

Trabajo Fin de Grado

Magisterio en Educación Infantil

La enseñanza y el aprendizaje de la magnitud
capacidad en la etapa de Educación Infantil

The magnitude of capacity in Early Childhood
Education

Autor/es

Alicia Bernal Fernández

Director/es

Juan Bautista Marqués Moreno

FACULTAD DE EDUCACIÓN
Año 2019 - 2020

*¿Vale la pena que un niño aprenda llorando
aquello que puede aprender riendo?*

RODARI, 1999.

RESUMEN

El objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado se centra en resaltar la importancia y el valor didáctico que tiene la enseñanza de las magnitudes en la etapa de Educación Infantil, y de forma más concreta, de la magnitud capacidad.

Se partirá de un repaso teórico sobre cómo es el nivel cognitivo durante la etapa de Educación Infantil para poder entender las limitaciones y posibilidades de sus capacidades lógico - matemáticas y poder seguir con el análisis de las magnitudes y el proceso de enseñanza – aprendizaje de esta área matemática, centrándonos especialmente en la magnitud de capacidad, para dar paso a un análisis de la legislación educativa vigente actualmente en Aragón, con el fin de observar qué aspectos de los estudiados se tienen en cuenta y qué otros se descuidan.

Se seguirá estudiando cómo es la enseñanza de la magnitud capacidad en la realidad, analizando específicamente el libro matemático que siguen los alumnos de un aula correspondiente al primer curso de Educación Infantil (3 años).

Para finalizar, se plantea el diseño de una propuesta alternativa sobre cómo trabajar la magnitud capacidad en el aula, con una serie de recursos y actividades que toman como hilo conductor un cuento infantil.

PALABRAS CLAVE: Educación Infantil, Matemáticas, pensamiento lógico – matemático, magnitud, capacidad.

ABSTRACT

The main objective of this Final Degree Project is to emphasise the importance and educational value of children's education in magnitudes and, in particular, of the magnitude of capacity.

The project parts from a theoretical summary to describe the cognitive level during the children's education, in order to understand the limitations and possibilities of their abilities, both logical and mathematical. This will allow us to proceed with the analysis of the magnitudes and the teaching/learning process of this mathematical area, focusing on the magnitude of capacity. As next step, we will analyse the current educational legislations in Aragón, with the purpose of detecting which of the studied aspects are considered, and which are neglected.

With this base, we will continue to study the teaching of the magnitude of capacity in the reality, at the classroom, mainly through the analysis of a math book used by pre-school students of three years of age.

Lastly, we will design an alternative project proposal of how to work the magnitude of capacity at the classroom. For this we will use a set of resources and activities, all of them linked through a children's tale.

KEYWORDS: Early Childhood Education, Mathematics, logical-mathematical thoughts, magnitude, capacity.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
MARCO TEÓRICO	5
1. EL NIVEL COGNITIVO Y EL PENSAMIENTO DEL ALUMNADO EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL	5
2. EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES LÓGICO – MATEMÁTICAS EN LA PRIMERA INFANCIA.	7
3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LAS MAGNITUDES.....	9
3.1. Las magnitudes y su medida.....	9
3.2. Construcción de la noción de magnitud y medida	10
3.3. Fundamentos básicos de la magnitud capacidad	12
4. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	13
4.1. Modelos teóricos básicos de la enseñanza de las Matemáticas	13
4.2. La enseñanza de las magnitudes.....	16
4.3. La enseñanza de la magnitud capacidad.....	17
5. EL CUENTO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	19
ANÁLISIS CURRICULAR.....	23
ANÁLISIS DE CONTENIDOS SOBRE LAS MAGNITUDES EN LIBRO DE TEXTO SOBRE LA ENSEÑANZA LÓGICO - MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL.....	27
DISEÑO DE PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MAGNITUD CAPACIDAD	43
1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS.....	44
2. EL CUENTO INFANTIL COMO RECURSO DIDÁCTICO PRINCIPAL: <i>La Pecera de Ojos Negros</i>	46
3. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	49
CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

ANEXOS	65
ANEXO 1. Cuento Infantil: <i>La pecera de Ojos Negros</i>	65

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Se tiende a creer que los alumnos de la etapa de Educación Infantil, debido a sus edades tan tempranas, no son capaces de realizar un trabajo matemático de calidad porque no poseen las capacidades necesarias para trabajar con cierta profundidad. Ello se ve reflejado en la realidad, donde la mayoría de los profesionales educativos se centran únicamente en que sus alumnos aprendan a leer y escribir los primeros números cardinales, olvidando otras nociones y conceptos casi por completo. Este hecho también se ve manifestado en la mayoría de las propuestas de las autoridades educativas plasmadas en los Currículos de Matemáticas de cada Comunidad Autónoma española, que descuidan ámbitos tan esenciales como la enseñanza de las magnitudes a pesar de que su importancia se vea reflejada en los estándares internacionales (NCTM, 2000).

Puede ser debido a que los agentes educativos creen que la explicación y comprensión de los conceptos relacionados con las magnitudes en esta etapa resulta ser más complicada que la de los números cardinales y las formas geométricas. De forma personal, he podido comprobar este hecho durante mi propia experiencia como alumna a lo largo de toda mi etapa escolar, así como en las observaciones recientemente realizadas durante los diferentes ciclos de prácticas escolares del grado universitario.

Todo ello refleja la realidad educativa actual, en la que la enseñanza matemática en los primeros años escolares tiende a ser muy escasa y superficial, caracterizada por hacer un gran abuso de manuales con múltiples fichas ostensivas que el alumnado debe ir rellenando de forma repetitiva, una y otra vez, donde no se deja opción al error y se tratan los conceptos de forma muy superficial. Esto acaba provocando que no se produzca en el alumnado un aprendizaje significativo y profundo, sino un aprendizaje basado en la memorización en la que la mayoría de los alumnos no sienten interés por aprender y adentrarse en el maravilloso y mágico mundo de las matemáticas.

Debemos ser conscientes que desde que nacemos, estamos en contacto con el mundo que nos rodea, en el que necesitamos las matemáticas, entendidas como un conjunto de estrategias básicas e imprescindibles a las que recurrimos de forma constante para poder hacer frente a las situaciones cotidianas de manera prácticamente inconsciente. Por ende, es de suma importancia potenciar la competencia matemática desde edades tan tempranas, sin olvidar la enseñanza de las magnitudes, ya que ello permitirá conseguir un alumnado verdaderamente preparado para relacionarse de forma efectiva con el entorno

más cercano, realizar comparaciones y clasificaciones, y resolver pequeños problemas de su día a día, lo que a su vez provocará que lleguen a la siguiente etapa escolar totalmente preparados, con una serie de conocimientos muy útiles y necesarios para seguir aprendiendo y creciendo tanto personal como académicamente.

Desde mi perspectiva como futura maestra y tras haber estudiado sobre este tema, considero que esa complejidad que la mayoría de los docentes creen que tiene la enseñanza de las magnitudes en Educación Infantil no es tanta. Sólo hace falta conocer cómo es el aprendizaje de este alumnado con tan temprana edad y saber planificar el proceso de enseñanza – aprendizaje de forma efectiva, haciendo uso de variedad de recursos educativos basados principalmente en el juego y la manipulación para motivar realmente al alumnado.

Surge así la necesidad de cambiar esta realidad educativa para poder crear en los alumnos de la etapa de Educación Infantil una buena base sobre los conocimientos básicos, que serán sumamente necesarios para el desarrollo de diversas cuestiones complejas posteriores. Para ello, en el presente trabajo se va a estudiar la necesidad de ir dejando atrás la metodología empirista para dar paso a la corriente más actual y adecuada relacionada con el constructivismo, con el fin de conseguir un aprendizaje por adaptación al medio. Se analizarán los beneficios que tiene facilitar al alumnado una serie de situaciones que puedan vivir, donde la experimentación sea la clave de todo el proceso de enseñanza - aprendizaje, trabajando con elementos manipulativos que les permitan comprender e integrar más significativamente los conceptos.

Por ende, el presente trabajo nace a partir del propio interés y necesidad de investigar sobre conceptos que considero que no han sido tratados lo suficiente durante todo el grado universitario, ya que, desde mi perspectiva como futura maestra, me interesa estudiar de forma profunda otro ámbito que no sea la enseñanza del número y la geometría. Así, mi objetivo se centra en conocer diversidad de herramientas y técnicas profesionales para poder abordar la enseñanza de las Matemáticas de una forma más global y completa.

Cabe destacar de forma más concreta que el objetivo principal que se persigue a través de la realización del presente Trabajo Fin de Grado es reconocer y resaltar el valor y la importancia de la enseñanza de las magnitudes en el segundo ciclo de la etapa de

Educación Infantil (3 – 6 años), persiguiendo al mismo tiempo otros objetivos más específicos:

- Estudiar cómo el desarrollo cognitivo del niño influye en el aprendizaje de las matemáticas.
- Descubrir cómo el niño construye la noción de magnitud y su medida, especialmente de la capacidad.
- Conocer y comparar diversas teorías sobre qué y cómo enseñar este ámbito propio de las Matemáticas en alumnado de tres a seis años.
- Estudiar de forma exhaustiva el marco curricular vigente en la Comunidad Autónoma de Aragón y analizar de forma concreta el área de las matemáticas relacionada con el desarrollo y aprendizaje de las magnitudes, para conocer qué aspectos importantes se tienen en cuenta y cuáles otros se dejan en el olvido.
- Conocer el enfoque actual de la enseñanza de las magnitudes a través del análisis de un libro de texto matemático para Educación Infantil.
- Diseñar y plantear una propuesta alternativa para trabajar la magnitud capacidad en un aula de tres años, creando una serie de recursos y actividades que toman como hilo conductor un cuento infantil.

Por último, considero necesario explicar que el presente trabajo académico fue planificado inicialmente desde una perspectiva totalmente diferente a la actual. El objeto de estudio también se centraba en las magnitudes, pero el desarrollo del proyecto era completamente distinto: el objetivo principal se centraba en realizar una pequeña investigación dentro del aula para analizar qué nivel de conocimientos sobre la magnitud capacidad y su medida tenían diferentes alumnos de los tres niveles del segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil del centro escolar en el que estaba realizando mi último periodo de Prácticas Escolares.

A causa de la pandemia mundial producida por el COVID – 19, el curso escolar en todas sus etapas y niveles se ha tenido que suspender hasta nuevo aviso, lo que ha provocado que las prácticas escolares finalicen mucho antes de lo planificado y mi proyecto no haya podido llevarse a cabo tal y como estaba previsto inicialmente.

Debido a ello, el presente trabajo académico ha tenido que tomar una perspectiva mucho más teórica de lo que se pretendía, sin tampoco poder poner en práctica el diseño de la propuesta alternativa que se plantea, lo que sin duda hubiese enriquecido considerablemente todo el estudio y trabajo realizado, ya que hubiese podido recibir un verdadero *feedback* del mismo, permitiéndome ser consciente de una forma mucho más real y práctica de sus puntos fuertes y débiles.

MARCO TEÓRICO

1. EL NIVEL COGNITIVO Y EL PENSAMIENTO DEL ALUMNADO EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

Para poder entender realmente cómo es el desarrollo de las capacidades lógico - matemáticas en el alumnado de la etapa de Educación Infantil, primero hay que estudiar cuáles son sus características más significativas a nivel cognitivo y poder conocer cómo son sus procesos de pensamiento, ya que como afirman Ritchhart, Church & Morrison (2014), “la comprensión es el resultado del pensamiento” (p.41).

Atendiendo a los diferentes autores y postulados sobre el desarrollo cognitivo, hay que destacar principalmente la teoría de Jean Piaget, convertida en el máximo referente para el currículo educativo actual por ser la más global, amplia y coherente. Demostró que los niños tienen su propia lógica y formas de conocer, a través de la interacción recíproca que se produce entre niño – ambiente. Además de centrarse en el estudio del desarrollo de la inteligencia humana, también fue uno de los primeros teóricos del constructivismo en Psicología, afirmando que los niños son capaces de construir activamente el conocimiento haciendo uso de lo que ya conocen e interpretando los nuevos aprendizajes.

A pesar de que dicho autor entiende el desarrollo cognitivo como una construcción continua, lo divide en cuatro etapas diferentes:

- Estadio Sensoriomotriz (de 0 a 2 años).
- Estadio Preoperacional (de 2 a 6 años).
- Estadio de Operaciones Concretas (de 6 a 12 años).
- Estadio de Operaciones Formales (de 12 a 16 años).

Al centrarnos en el presente trabajo en el Segundo Ciclo de Educación Infantil (de 3 a 6 años), se van a estudiar principalmente las características de la segunda etapa: Estadio Preoperacional. Durante esta fase de la niñez temprana surge la representación mental y el pensamiento simbólico, además de un desarrollo considerable del lenguaje. Todo ello le permite participar en el juego simbólico, empezar a utilizar los números cardinales para contar objetos, representar sus ideas sobre la realidad a través del dibujo y comprender mejor algunos conceptos clave para el aprendizaje escolar, como las

identidades, el espacio, la causalidad, la clasificación y el número. A pesar de todo ello, el pensamiento sigue siendo limitado por una serie de características propias de la etapa:

- Egocentrismo. Se trata de la tendencia común de “percibir, entender e interpretar el mundo a partir del yo” (Miller, 1993, p. 53). El niño conoce el mundo desde su propia perspectiva, teniendo serias dificultades para situarse en una que sea distinta a la suya. Parte siempre de su propio interés y no es consciente de que existen los demás, lo que a su vez provoca que no se diferencie de lo que le rodea.
- Artificialismo. Es una de las manifestaciones del egocentrismo infantil, relacionada con la creencia común de que todo ha sido fabricado por el ser humano, incluyendo los fenómenos físicos.
- Animismo. Puede definirse como “la tendencia a considerar los cuerpos como vivos e intencionados” (Piaget, 1978, p. 114). El niño da vida a lo inanimado, ya que para él todavía no hay barreras entre lo psíquico y lo físico.
- Pensamiento irreversible. El niño en esta etapa no es capaz de volver atrás en sus razonamientos, de regresar al punto de partida o a una situación inicial cuando realiza una acción física o mental, además de tener dificultades para deducir información y generar y formular hipótesis.

A pesar de estas limitaciones, la clave del avance del pensamiento de los alumnos durante esta etapa se encuentra en que se vuelven mucho más competentes con relación al conocimiento, la inteligencia, el lenguaje y el aprendizaje. Esta última área se enlaza estrechamente con el hecho de que empiezan a mantener la atención durante más tiempo sobre actividades que les resultan interesantes, de forma que es importante tener en cuenta sus gustos y preferencias y proporcionarles diferentes situaciones para captar la atención de estos y desarrollar los aprendizajes deseados (Quiros & Schrager, 1993).

Todas estas características y limitaciones que afectan al desarrollo cognitivo del niño también tienen un gran impacto sobre el pensamiento matemático del mismo. Con el fin de poder analizar y observar de forma más concreta cómo se relaciona todo ello y cuáles son las características principales del desarrollo de las habilidades lógico – matemáticas en estas edades tan tempranas, se añade a continuación un apartado específico para abordar todos los conceptos esenciales relacionados con ello.

2. EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES LÓGICO – MATEMÁTICAS EN LA PRIMERA INFANCIA.

Para poder adaptar los procesos de enseñanza – aprendizaje y realizar una estimulación adecuada de las Matemáticas en esta primera etapa escolar y conseguir verdaderos aprendizajes significativos, primeramente, es esencial ver cómo es y cómo evoluciona el pensamiento lógico – matemático en edades tan tempranas.

El desarrollo lógico – matemático del niño es un ámbito muy importante que forma parte de su verdadero desarrollo integral, ya que, a través de ello, conseguirá adquirir un conjunto de competencias que le permitan adentrarse en la sociedad y solucionar variedad de conflictos que se le presenten tanto dentro como fuera del ámbito escolar. Es de este modo una de las bases más importantes que se deben potenciar en la etapa de la primera infancia, ya que “La matemática es la esencia de todos los fenómenos didácticos” (Chamorro, 2005, p.10).

“Saber Matemáticas” no significa solamente conocer diversas definiciones y teoremas, si no, tal y como afirma Brousseau (1998), es “ocuparse de problemas” (citado en Chamorro, 2005, p. 10). Es un saber específico que permite al alumnado formular enunciados e hipótesis, establecer relaciones entre objetos, realizar acciones y reconocer cambios.

Este conocimiento lógico – matemático, junto al físico y social, es uno de los ámbitos más importantes que se potencian en la etapa de la primera infancia. Como ya se ha estudiado anteriormente, el alumnado de la etapa de Educación Infantil se encuentra en el Estadio Preoperacional, caracterizado por un pensamiento lógico que se empieza a desarrollar de forma sensorial a través de diversas experiencias e interacciones entre niño – entorno. La adquisición de estos conocimientos se debe en gran parte a las acciones del niño sobre los objetos, a través de la experimentación y manipulación de los mismos (Piaget, 1978), contando al mismo tiempo con el impulso del desarrollo de una serie de capacidades relacionadas estrechamente (Dienes, 1986), como son la observación, la creatividad, la intuición, la memoria y el razonamiento lógico.

Autores como Dienes (1986), dividen el aprendizaje de los conceptos matemáticos en diferentes etapas que el niño va superando, las cuales “habrá que tener en cuenta en la organización del proceso de enseñanza de la Matemática, si se pretende que todos los

niños accedan a ella” (p. 8). De forma concreta, este matemático, influenciado por la importancia del juego dentro del aprendizaje, diferenció seis etapas principales:

1. Adaptación. El niño, a través del juego libre, interactúa y manipula diversos materiales para crear su propio juego, adentrándose en la observación, manipulación y comparación de esos objetos.
2. Estructuración. El juego deja de ser tan autónomo, a través de la implantación de una serie de reglas que interfieren en el modo de uso de los materiales.
3. Abstracción. El niño empieza a interiorizar aspectos de naturaleza abstracta, especialmente a través de tres actividades esenciales: clasificación, seriación y asociación.
4. Representación gráfica. Le permite simbolizar de forma esquemática o gráfica las actividades previamente realizadas y que se relacionan con las etapas anteriores, especialmente con la abstracción.
5. Descripción de las representaciones. Es capaz de utilizar el lenguaje matemático y simbólico para verbalizar diferentes procedimientos y representaciones.
6. Formalización. Consigue exponer sus conocimientos y todos los procesos anteriores de forma segura y convencional, produciéndose un acercamiento hacia los teoremas matemáticos.

Las tres actividades que este autor recalca principalmente en la etapa de Abstracción coinciden con las operaciones lógicas que Reyes – Vélez (2017) considera esenciales para desarrollar la base del desarrollo lógico – matemático, las cuales permitirán al niño organizar e interpretar el mundo durante esta etapa:

- Clasificación. De forma gradual, el niño es capaz de formar agrupaciones de objetos basadas en un criterio o característica tras abstraer y analizar los atributos de los diferentes objetos a través de diferentes esquemas mentales que le permiten establecer relaciones para comparar las semejanzas y diferencias. Para una clasificación efectiva, debe construir las relaciones lógicas esenciales relacionadas con la pertenencia (relación entre objeto – clase de la que forma parte) e inclusión (subclase - clase).
- Seriación. Es el modo de ordenar los objetos en progresión lógica, lo que permite al niño consolidar la capacidad iniciada anteriormente de comparar objetos al

tener que detectar sus diferencias en alguno de sus atributos concretos para poder ordenarlos. De este modo, se pone en funcionamiento la regla lógica de la transitividad (relacionar e identificar la correspondencia que hay entre diversos elementos de una misma serie) y de la reciprocidad (entender que cuando se cambia el orden de la seriación, la relación entre los elementos próximos también se invierte).

- Asociación o correspondencia término a término. Le permite asociar dos elementos de dos o más conjuntos, estableciendo una relación de uno a uno, lo que le permite formar parejas.

Por otro lado, Chamorro (2005) explica que para que se produzca la base esencial para la construcción del pensamiento lógico – matemático en la etapa de Educación Infantil, se deben trabajar especialmente tres ámbitos matemáticos de carácter simbólico y lógico, que potenciarán la iniciación a la reconstrucción de los conceptos básicos más sencillos:

- El número.
- El espacio y la geometría.
- Las magnitudes y su medida.

Cabe recordar que el objeto de estudio en el que se centra el presente trabajo académico se relaciona especialmente con el último concepto básico: las magnitudes y su medida. Para poder conocer de una forma más específica y completa esta área, se muestra a continuación un apartado en el que se abordan sus fundamentos teóricos más esenciales que debemos conocer.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LAS MAGNITUDES

3.1. Las magnitudes y su medida.

La magnitud hace referencia al rasgo o atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia que puede ser medido en una escala y con un instrumento adecuado. Es decir, es cualquier entidad abstracta del entorno que se puede medir, ya que tal y como afirma Russel (1983), es todo aquello que es mayor o menor que algo.

De este modo, podemos ver cómo el concepto de magnitud y medición están estrechamente relacionados, ya que la magnitud sería así cualquier propiedad

susceptible de ser medida, entendiendo esta acción como la comparación de una magnitud con otra que sea de la misma clase y tomada como referencia (unidad de medida), pudiendo ser el resultado final de la comparación una cifra, como valor numérico real.

Hay diferentes tipos de magnitudes, atendiendo a su naturaleza y especie, las cuales se relacionan entre sí: masa, longitud, tiempo, capacidad, temperatura, presión, fuerza, etc.

3.2. Construcción de la noción de magnitud y medida.

Piaget, junto a sus colaboradores, establece una serie de estadios que el niño debe ir superando para una adecuada adquisición de la noción de magnitud y su medida, como fruto de la progresión de su madurez mental junto a una estimulación adecuada con variedad de situaciones que le proporcionen un amplio abanico de oportunidades para experimentar, probar y verificar. Estos estadios piagetianos son los siguientes:

1. Consideración y percepción de una magnitud: el niño es capaz de centrarse en una sola propiedad de los objetos o colección de mismos, olvidándose del resto de atributos que puedan poseer.
2. Conservación de la magnitud: se adquiere la idea de que, aunque se produzcan diversas transformaciones en los objetos y cambien de posición, forma, tamaño y/o color, las propiedades de la magnitud en la que se ha centrado siempre permanecen constantes, entendiendo que esos atributos siempre se conservan.
3. Ordenación respecto de la magnitud: tiene las capacidades necesarias para ordenar dos o más objetos teniendo en cuenta únicamente la propiedad de la magnitud estudiada, siendo así una posibilidad intrínseca a la noción de magnitud.
4. Correspondencia de números a cantidades de magnitud: es la última fase de aprendizaje de las magnitudes, en la que el niño ya es capaz de medir con exactitud, atribuyendo una cifra a la cantidad de la magnitud tras compararla con la unidad de medida que sirve de referencia.

Los estudios piagetianos también confirman que el niño, durante sus primeros acercamientos a la medida de la magnitud, se basa en sus impresiones sensoriales para crear una medida perceptiva, y poco a poco, va evolucionando hasta conseguir una medida más exacta y correcta, pasando por diferentes fases:

1. Comparación perceptiva directa. El niño compara dos o más objetos sin hacer uso de una unidad de medida ni de desplazamientos, empleando solo la información que recibe de forma perceptiva (visual o táctil), dando lugar a una medida espontánea. Va evolucionando hasta que desconfía de sus propias estimaciones directas y nace la necesidad de apoyar su percepción con una estimación más analítica, utilizando sus partes del cuerpo como intermediarios para medir, como puede ser la palma de la mano.
2. Desplazamiento de objetos. Necesita hacer comparaciones más precisas, así que utiliza el traslado de objetos para aproximarlos lo suficiente y poder extraer información perceptiva más exacta. Sigue utilizando sus partes del cuerpo como elementos intermediarios cuando los desplazamientos no son posibles, aunque al final de esta etapa empieza a utilizar intermediarios independientes de su cuerpo.
3. Operatividad de la propiedad transitiva: comparaciones indirectas. El niño ya es capaz de construir razonamientos deductivos (si $A = B$ y $B = C$, $A = C$), a través del uso de un término medio operativo que funciona como intermediario entre los diferentes objetos que se quieren comparar (B). Solo es posible gracias al desarrollo y comprensión de la noción de transitividad y conservación de las cantidades explicadas anteriormente.

Todas estas fases y estadios no se producen a una edad concreta en el niño, ya que numerosos estudios confirman la poca uniformidad que hay en ello, puesto que depende de las características propias y únicas de cada uno, de su madurez mental y de su nivel de interacción con el entorno físico que le rodea, con independencia de su edad cronológica. A pesar de ello, la tercera fase se suele dar entre los seis y ocho años, por lo que podemos decir que los otros dos anteriores períodos se desarrollan durante toda la etapa de Educación Infantil (de cero a seis años).

3.3. Fundamentos básicos de la magnitud capacidad.

La capacidad, junto a la longitud, se trata de una magnitud espacial, y es entendida como la cantidad de sustancia que puede contener un recipiente, cuya unidad de medida principal es el litro. Aunque físicamente es similar a la magnitud volumen, estudian cosas diferentes, ya que el volumen hace referencia al espacio que ocupa un objeto y su unidad principal de medida es distinto (metros cúbicos).

Se pueden utilizar variedad de instrumentos para medir la magnitud capacidad, como son los vasos graduados, probetas, jarras y recipientes. Gracias a estas herramientas, se caracteriza por tener un proceso de comparación muy sencillo y visual, basado en el trasvase de líquidos entre diferentes envases.

Durante los primeros años de vida, puede conllevar a estimaciones erróneas, ya que los niños con edades tempranas tienden a evaluar la capacidad de los recipientes a través de la percepción visual de sus alturas, creyendo que el recipiente más alto es el que tiene mayor capacidad, olvidando otras propiedades que influyen en la cantidad de líquido medido, como es la forma del propio envase.

Del mismo modo, también suelen cometer errores con relación a la conservación de la cantidad, estrechamente enlazado con la descomposición y posterior recomposición de la capacidad de un recipiente. Al repartir el contenido de un vaso en otros diferentes, el niño tiende a pensar que la cantidad de líquido resultante ya no es la misma que había en el recipiente inicial, aun estando él mismo presente y observando todo el proceso.

Es importante que el alumnado, de forma gradual y conforme a su desarrollo cognitivo, vaya adquiriendo todas las capacidades lógico – matemáticas que le permitan superar esas estimaciones erróneas para poder acercarse a la verdadera noción de magnitud y medida, lo que no será posible sin un proceso de enseñanza – aprendizaje efectivo. Para poder realizar una planificación adecuada, es esencial conocer los fundamentos teóricos más importantes sobre la enseñanza de las Matemáticas, lo cual se aborda en el siguiente apartado de forma más específica y completa.

4. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.

4.1. Modelos teóricos básicos de la enseñanza de las Matemáticas.

La Didáctica de las Matemáticas es entendida como la disciplina científica que surgió en los años sesenta como necesidad de conocer los diferentes procesos de adquisición y uso del conocimiento de esta área. De este modo, tal y como explican Rico *et al.* (2002), uno de los objetivos de esta disciplina es el estudio metódico y sistemático de los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, teniendo como fin la preparación profesional de los educadores matemáticos y la mejora de todos los procesos involucrados.

Una de las indagaciones más significativas de esta disciplina se relaciona con el estudio de cómo se producen los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito escolar, llegando a la conclusión de que son dos los modelos teóricos o corrientes más relevantes: el empirismo y el constructivismo. Podemos decir que las ideas sobre cómo es y cómo debe ser el desarrollo del aprendizaje del alumnado y la explicación del proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas que establece cada una de estas dos teorías son prácticamente contradictorias, tal y como se explica a continuación de forma más detallada:

- Corriente empirista.

Se trata de la teoría basada en la idea principal de que el alumno solamente puede aprender lo que el docente explica en clase, no teniendo posibilidad de conocimiento fuera de ese ámbito porque no se puede aprender lo que no se explica. De este modo, se puede decir que el proceso de enseñanza – aprendizaje se basa en un trasvase de conocimiento que el docente ejerce sobre el alumno.

Este hecho provoca que el alumno se convierta en un agente pasivo dentro de todo el proceso, ya que solamente es el receptor de los contenidos expuestos por el docente, quien, por el contrario, se convierte en el agente principal por ser el transmisor de los conocimientos. La organización de los contenidos es lineal, organizada y cerrada, ya que se parte de la lógica de la disciplina del conocimiento desde el primer momento.

El error dentro de todo este proceso se relaciona estrechamente con el fracaso porque impide al alumno llegar al éxito deseado, de forma que siempre ha de ser evitado, a través de planificaciones de tareas en las que el alumno solo tenga la posibilidad de contestar correctamente.

- Corriente constructivista.

Al contrario de la anterior, esta concepción no se limita a una simple absorción de los conocimientos por parte del alumno por imposición del exterior, sino que se centra en la idea de que la comprensión requiere de pensamiento, entendiendo el aprendizaje como una construcción activa.

Los roles de los agentes involucrados en el proceso de enseñanza – aprendizaje también son tratados de forma totalmente opuesta, ya que el alumno pasa a ser el agente principal por ser quien construye, desarrolla y organiza sus conocimientos gracias a las situaciones que le plantea el docente, quien proporciona las situaciones necesarias para el aprendizaje del alumnado y orienta sus acciones. De este modo, al producirse una construcción propia y activa del conocimiento, los procesos de aprendizaje varían de unos alumnos a otros.

En este caso, el error no es visto de forma negativa, sino como una situación necesaria para que se produzca el verdadero aprendizaje, ya que hace surgir una serie de conflictos cognitivos en el alumno esenciales para que reorganice sus conocimientos y pueda conseguir así un verdadero aprendizaje significativo.

Este último concepto hace referencia a la teoría desarrollada por Ausubel (1918 – 2008), quien afirma que para que un alumno adquiera de forma real, efectiva y práctica un aprendizaje, siempre debe ser significativo para él, a través de la integración de nueva información en sus conocimientos previos. Ello proporciona que se consiga un aprendizaje de mucha mayor calidad y durabilidad, ya que los conocimientos adquiridos no son superficiales, sino que pasan a formar parte de la estructura mental y de la memoria a largo plazo, pudiendo relacionarlos con otros conocimientos transversales.

A pesar de que la corriente empirista está muy extendida entre los miembros de toda la comunidad educativa, tal y como explica Chamorro (2005), no es lo más conveniente, ya que se suele reflejar en la forma tradicional de la enseñanza, con un uso excesivo de fichas ostensivas que da lugar a procesos de aprendizaje basados en la memorización, produciendo unos conocimientos muy superficiales y poco significativos para el alumnado.

Aprender matemáticas va mucho más allá de una simple memorización o saber hacer, ya que supone comprender lo que se hace y el porqué de ello. El niño sólo será competente matemáticamente si es capaz de resolver problemas, y para ello, debe convivir con la incertidumbre, la duda y el desconcierto. Son elementos necesarios que no son compatibles con la corriente empirista porque en ella no hay posibilidad de error, entendido como el precursor de todos esos procesos imprescindibles.

De este modo, podemos decir que el verdadero aprendizaje debe ser entendido y desarrollado desde la corriente constructivista, en el que “el aprendizaje sea considerado como una modificación del conocimiento que el alumno debe producir por sí mismo y que el maestro solo debe provocar” (Brousseau, 1994, p. 66).

En esta alternativa, la intervención del docente es puntual y esporádica, cuya función principal es facilitar al alumnado variedad de situaciones didácticas para que puedan construir sus conocimientos matemáticos. Deben ser situaciones apropiadas que el alumnado pueda vivir para que realmente potencien su acción y aprendizaje por adaptación al medio, en las que se presenten una serie de problemas que hagan emerger los conocimientos matemáticos al tratarse de la única herramienta óptima para solucionarlos.

Es por lo tanto esencial dentro de este proceso la metodología basada en la manipulación, ya que la verdadera y significativa construcción del conocimiento matemático solamente se produce a través de acciones concretas y efectivas sobre objetos reales, permitiendo al alumnado comprobar la validez de sus hipótesis, formulaciones y manipulaciones de forma directa y experimental.

Del mismo modo, esto provoca que surjan imprescindibles estados transitorios de equilibrio y desequilibrio, en los que el alumno va reorganizando sus

conocimientos, a través de procesos como la integración, asimilación y acomodación de estos en su estructura mental. Los desequilibrios se relacionan con la producción de errores, lo que permite al alumnado plantearse diferentes dudas y preguntas, entrando en un estado de incertidumbre que le provoca formular nuevas hipótesis, y, por lo tanto, emergiendo el conocimiento matemático significativo.

De una forma más específica, durante la etapa de Educación Infantil, la manipulación deberá relacionarse directamente con la experimentación a través del juego, entendido como una de las funciones naturales y necesarias del ser humano durante su primera infancia para aprender, tal y como explica Fröbel (1782 – 1852). Además de tener un alto carácter lúdico, tienen una gran virtud educativa que desarrolla de forma integral a la persona. Asimismo, al ser una fuente motivadora para el alumnado, permite crear situaciones matemáticas que se convierten en retos verdaderamente atractivos para ellos, permitiendo aprovechar al mismo tiempo la gran oportunidad que supone la curiosidad infantil que poseen.

4.2. La enseñanza de las magnitudes.

Teniendo en cuenta que la acción de medir resulta compleja y es la última fase que el alumno debe conseguir para un aprendizaje significativo y completo de las magnitudes, se puede decir que no se trata de un acto simple, por lo que el docente deberá planificar variedad de situaciones didácticas que permitan al alumnado tener un amplio bagaje de experiencias prácticas con un gran dominio de las tareas de clasificación y seriación, además de permitirle realizar múltiples y variadas estimaciones y comprobar su validez.

A través de juegos y actividades más o menos sistemáticas y/o dirigidas, el niño es capaz de entender las dos operaciones fundamentales para el proceso de la medida: la transitividad y la conservación. El docente debe proporcionar escenarios didácticos que atraigan al alumnado de más temprana edad para que empiecen a utilizar instrumentos de medida arbitrarios a través de la manipulación y la experimentación con su propio cuerpo y poder seguir avanzando paulatinamente hasta un sistema de medida más convencional.

Partiendo de estas pautas generales, Godino (2004) establece una serie de fases a modo de esquema de trabajo que debe seguir el docente para desarrollar el aprendizaje de todas las magnitudes en su alumnado:

- Proporcionar diversas situaciones que permitan al alumnado comparar y ordenar objetos según su cantidad de magnitud concretada (longitud, masa, capacidad, etc.).
- Potenciar la construcción de estimaciones por parte de los alumnos antes de la acción de medir. Es importante que elaboren propios juicios subjetivos sobre la medida sin ayuda de instrumentos de medida.
- Facilitar variedad de instrumentos de medida para que tengan un amplio abanico sobre el que elegir el más adecuado para realizar la medición.
- Hacer reflexionar al alumnado sobre qué unidad de medida es la más adecuada para medir la magnitud que se desea.
- Supervisar la acción de medición llevada a cabo por los alumnos, en la que tienen que comprobar cuántas veces está comprendida la unidad de medida elegida en la magnitud a medir.
- Potenciar la elaboración de conclusiones y juicios finales mediante la comparación de los resultados de la medición resultante con la estimación que habían realizado anteriormente.

4.3. La enseñanza de la magnitud capacidad.

Hay que recordar que para el proceso de enseñanza de la capacidad o cualquier otra magnitud, se deberá tomar como base el esquema de trabajo de Godino (2004) plasmado en el subapartado anterior del presente proyecto. Sin embargo, es esencial recalcar una serie de pautas más concretas para la enseñanza de esta magnitud debido a sus características específicas.

Como ya se ha explicado anteriormente, la magnitud de capacidad se diferencia de las demás por tener un proceso de comparación muy sencillo y visual, basado en el trasvase de líquidos entre diferentes envases. Por ello, en la etapa de Educación Infantil será esencial este proceso, con el uso de recipientes graduados, ya que así el alumnado podrá establecer la relación existente entre “el volumen de un líquido y el tamaño del recipiente que lo contiene” (Cascallana, 1988, p. 211).

Del mismo modo, Chamorro (2005) también establece como esencial la utilización de materiales como la arena a parte del agua, así como de recipientes

que no estén graduados (jarras, vasos, botellas, etc.) y con distinta forma y estética (transparentes, opacos, etc.).

Es esencial que desde edades tan tempranas empiecen a tomar contacto con lenguaje específico de esta área, de forma que el docente deberá emplear términos y potenciar su utilización, como “*más que / menos que / tanto como*” y nociones básicas como “*lleno / vacío*”.

Teniendo en cuenta las fases generales de Godino (2004) y las pautas específicas establecidas por Chamorro (2005), para un proceso de enseñanza de la capacidad adecuado, el docente debe ser capaz de:

- Proporcionar diversas situaciones en las que el alumnado necesite comparar, ordenar y clasificar recipientes de diferentes tamaños y formas, sin hacer trasvase de líquidos. Permitirá a su vez que construyan estimaciones, elaborando propias hipótesis y juicios subjetivos sobre la medida antes de comprobar los resultados reales.
- Permitir la comprobación de forma manipulativa y experimental de sus estimaciones anteriores, mediante el trasvasado de líquidos.
- Facilitar variedad de recipientes graduados y/o sin graduar para que puedan elegir la unidad de medida más apropiada, permitiendo la comparación indirecta de dos o más recipientes al comprobar cuántas veces está comprendida esa unidad de medida en el recipiente a medir.
- Potenciar las comparaciones indirectas a partir de la realización de diferentes marcas en recipientes transparentes.

Hay que destacar que existen varias metodologías efectivas que toman como base el juego y la manipulación para enseñar tanto estas nociones sobre las magnitudes y su medida como para cualquier otro tipo de capacidad lógico – matemática. De una forma más específica, a continuación, se va a abordar la importancia del cuento, ya que cumple todas las características esenciales para ser un gran recurso didáctico para la enseñanza de las Matemáticas dentro del aula.

5. EL CUENTO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.

El cuento es una de las formas más antiguas de la literatura popular que inicialmente se transmitía de forma oral, y más tarde, también por medio de la escritura. De forma concreta, atendiendo a la definición de la Real Academia Española (RAE), el cuento se puede entender como aquella “narración breve de sucesos ficticios y de carácter sencillo, hecha con fines morales o recreativos”.

Dicho de otro modo, el término es utilizado para designar varios tipos de narraciones de extensión variable en el que se relatan diferentes acontecimientos reales o fantásticos vividos por un número limitado de personajes en un escenario o contexto concreto y simple, que tiene dos objetivos fundamentales: divertir y enseñar al lector (Trigo, 1997).

Sin duda, los cuentos durante la infancia aumentan el dominio del léxico y vocabulario, lo que a su vez potencia sus habilidades comunicativas para relacionarse, comprender y explicar. Pero si se va más allá de todo ello, también podemos observar que fomentan otras muchas habilidades y capacidades importantes en la actividad intelectual, como son la imaginación, la abstracción, la observación, la intuición y el razonamiento.

Los niños son curiosos por naturaleza y están ansiosos por saber. Quieren entender y aprender todo lo posible sobre el mundo que los rodea, y los cuentos se convierten en un gran vehículo para que puedan emprender un viaje de exploración, lleno de conocimiento y sabiduría (Hecker, 2008). Al tener un inicio muy concreto en el que se presenta un conflicto que se resolverá al final de la estructura secuencial – lineal (planteamiento, nudo y desenlace), se despierta desde ese momento toda la curiosidad del niño por descubrir los acontecimientos. No solo escuchan la historia, sino que la vivencian, lo representan y lo ponen en práctica, empatizando con los personajes y mostrando diferentes emociones y sentimientos, lo que potencia a su vez la educación en valores (bondad, amistad, paciencia, generosidad, etc.).

De este modo, podemos comprobar que se trata de un material innovador y totalmente motivador para el alumnado que no sólo posee un componente creativo y lúdico, sino también educativo, convirtiéndose en un gran instrumento de aprendizaje con gran utilidad tanto dentro como fuera del aula. El niño, mientras escucha el cuento y se implica con la historia, está adquiriendo y desarrollando variedad de aprendizajes de

forma inconsciente, sin darse cuenta, ya que tal y como explica Bettelheim (2006), los cuentos aportan importantes mensajes al consciente, preconsciente e inconsciente, sea cual sea el nivel de funcionamiento de cada uno en aquel instante.

Permite iniciar a los alumnos en múltiples competencias y conceptos de diversas áreas y temáticas, convirtiéndose así en una herramienta esencial de aprendizaje globalizado e interdisciplinar, que permite tener en cuenta las características psicoevolutivas de cada edad, así como la diversidad de las capacidades y ritmos de cada aprendiz.

Tal y como argumenta Marín (2013), si el cuento se trata de un recurso muy útil para la enseñanza de variedad de aprendizajes y conocimientos que simultáneamente atrapan mágicamente al alumnado, ¿por qué no enseñar también las matemáticas a través del cuento como recurso didáctico?

El proceso de enseñanza – aprendizaje de las capacidades lógico – matemáticas, y sobre todo en estas edades tan tempranas, debe tratarse desde propuestas lúdicas y creativas que permiten acercarse a los más pequeños al mundo de las matemáticas de forma activa y divertida para ellos, ya que tal y como reflexiona Rodari (1999): “¿Vale la pena que un niño aprenda llorando aquello que puede aprender riendo?”. El cuento, pretende así fomentar un proceso activo de aprendizaje, a través del cual el niño, además de disfrutar de las narraciones, y entusiasmarse por el fantástico mundo de las matemáticas, adquiere diversidad de conocimientos lógico - matemáticos propios de su edad y va desarrollando una buena comprensión y formación matemática, como prerequisites esenciales para desenvolverse en la sociedad actual de forma eficaz.

Atendiendo a los argumentos de Marín (2013), se trata de una metodología de trabajo fundamentada en tres ideas principales y esenciales:

- Aprendizaje contextualizado. Los aspectos matemáticos se presentan en contexto, ya que aparecen o tienen relación con los hechos narrados en el cuento, lo que permite que el alumnado obtenga una visión más amplia e integrada de las matemáticas, percibiendo la utilidad de estas y teniendo en cuenta la finalidad de su uso.
- Diálogo interactivo entre narrador – oyentes. Antes, durante y después de la lectura del cuento se produce un diálogo entre todos los agentes presentes

(maestro y alumnado), lo que a su vez permite un análisis de los diferentes conceptos matemáticos que han aparecido en el relato, basándose en el razonamiento y la comunicación matemática.

- Realización de diferentes actividades que tomen como base los hechos relatados en el cuento. Para potenciar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, es esencial que esas tareas se realicen en diversos agrupamientos (en pareja, en pequeño o en gran grupo).

Estas claras ventajas que se obtienen con el uso del cuento dentro del aula como recurso educativo para la enseñanza de las matemáticas, se ven completadas con los argumentos de Pérez Molina *et al.* (2013): se trata de una gran herramienta de enseñanza - aprendizaje que nos permite hacer conexiones matemáticas, desarrollar diversidad de competencias básicas y provocar un alto grado de motivación en los aprendices.

Marín (2013) aconseja tres pasos que se deben dar sucesivamente para utilizar de forma efectiva el cuento como material educativo dentro del aula:

- Primera narración del cuento por el maestro. Permite al alumno imaginar y representar en su mente los acontecimientos, ayudándose de las ilustraciones y/o materiales en los que se apoye el relato. Y, por otro lado, también permite establecer una interacción directa entre los alumnos y el maestro, ya que este último agente deberá responder las cuestiones que vayan teniendo los aprendices e intentar captar la atención de estos, evitando en todo momento durante la narración preguntas que puedan desviar o distraer del tema principal del cuento.
- Segunda narración del cuento, apoyada en material manipulable. Permite que los aprendices pongan en práctica la abstracción a partir de lo tangible de los conceptos y elementos trabajados en el relato.
- Realización de actividades. Cuando el maestro haya solucionado todas las dudas y cuestiones del alumnado, les planteará una serie de tareas relacionadas con los hechos relatados. De esta forma, el cuento funcionará como hilo conductor para trabajar los conceptos y contenidos que se quieran según la finalidad consensuada.

Por todo ello, no debemos olvidar la gran potencia pedagógica que tiene el cuento para trabajar diversas áreas y contenidos de la educación, sin olvidar las matemáticas. Desde nuestra perspectiva como maestros, tenemos que ser conscientes de que cualquier cuento no es siempre apropiado, por lo que debemos tener la capacidad necesaria para elegir el que más convenga en cada momento según nuestras finalidades. Y del mismo modo, nuestra función no es solamente leer o narrar el cuento, sino centrarnos en transmitirlos y adentrarnos en el fantástico mundo del cuento para conseguir que nuestros alumnos también viajen con nosotros y se dejen llevar por la trama (Pérez Molina *et al.*, 2013).

ANÁLISIS CURRICULAR

Con el fin de acercarnos más a la realidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de las habilidades lógico – matemáticas, y de forma más específica, para conocer qué aspectos importantes en el área de las magnitudes y su medida se tienen en cuenta y qué otros se descuidan, en el presente apartado se muestra un análisis exhaustivo de la legislación educativa vigente en la actualidad. Para conseguir una visión más global y completa, se va a analizar primero la legislación a nivel nacional, continuando con un estudio más específico del currículo de la etapa de Educación Infantil de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Hay que tener en cuenta que la normativa educativa de la etapa de Educación Infantil en todo el país toma como referencia actualmente la Ley Orgánica de España (LOE, 2006), ya que la última Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013) no realizó ninguna modificación significativa en dicha etapa escolar. De forma más concreta, a nivel nacional se toma de referente la Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil, realizada por parte del Ministerio de Educación y Ciencia.

En sus disposiciones generales se establece que uno de los principales objetivos del segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil (de tres a seis años) es: “iniciarse en las habilidades lógico – matemáticas [...]” (séptimo apartado del Artículo 4: Objetivos). Se establece así las matemáticas como objeto de enseñanza – aprendizaje dentro de esta etapa escolar, la cual se desarrolla en las tres áreas curriculares para darle un carácter más globalizador, aunque de forma más concreta se relaciona con la de *Conocimiento del Entorno*, ya que sus objetivos y bloques de contenidos se centran de una forma más específica en su desarrollo. Se destacan a continuación las ideas principales más importantes que se ven relacionadas con el proceso de enseñanza - aprendizaje de las magnitudes y su medida en dicha área:

- Objetivos

1. Observar y explorar de forma activa su entorno físico, natural y social, desarrollar el sentido de pertenencia al mismo, mostrando interés por su conocimiento, y desenvolverse en él con cierta seguridad y autonomía.

6. Representar atributos de elementos y colecciones, y establecer relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación, iniciándose en las habilidades matemáticas.

- Contenidos. *Bloque 1, Medio físico: elementos, relaciones y medida.*

Es importante destacar principalmente el siguiente contenido, por ser el que más se relaciona con las magnitudes y su medida de forma directa, matizando la importancia de la medida y de la necesidad de aproximación e iniciación del uso de variedad de instrumentos desde edades tan tempranas:

- Exploración e identificación de situaciones en que se hace necesario medir. Algunas unidades convencionales y no convencionales e instrumentos de medida. Aproximación a su uso. Interés y curiosidad por los instrumentos de medida.

Por otro lado, también aparecen los siguientes contenidos, que destacan por desarrollar conocimientos y habilidades matemáticas de una forma más general, que se potencian con el trabajo de las magnitudes y su medida de una forma más transversal o indirecta:

- Los objetos y materias presentes en el medio, sus funciones y usos cotidianos. Interés por su exploración y actitud de respeto y cuidado hacia objetos propios y ajenos y cuidado de estos.
- Percepción de semejanzas y diferencias entre los objetos. Discriminación de algunos atributos de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos. Relaciones de pertenencia y no pertenencia.
- Identificación de cualidades y sus grados. Ordenación gradual de elementos. Uso contextualizado de los primeros números ordinales.
- Cuantificación no numérica de colecciones (muchos, pocos). Comparación cuantitativa entre colecciones de objetos. Relaciones de igualdad y de desigualdad (igual que, más que, menos que).
- Estimación cuantitativa exacta de colecciones y uso de números cardinales referidos a cantidades manejables. Utilización oral de la serie numérica para contar. Observación y toma de conciencia del valor funcional de los números y de su utilidad en la vida cotidiana.

Por consiguiente, en cuanto a la normativa autonómica vigente, cabe destacar que la legislación educativa de Aragón está reglada por el Real Decreto de dicha Comunidad Autónoma, donde se especifican las enseñanzas mínimas a cumplir por todos sus centros y que toma como base la ORDEN ECI de 2008 estudiada anteriormente.

De forma más específica, en Aragón se trata de la ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación infantil y se autoriza su aplicación en los centros docentes de dicha Comunidad Autónoma.

Igual que en la orden nacional, se refleja en los objetivos generales de las disposiciones generales (Artículo 7 de Ordenación del Currículo) la importancia de la enseñanza de las matemáticas: *h) Iniciarse en las habilidades lógico – matemáticas, en la lecto – escritura, en el movimiento, el gesto y el ritmo.*

Y de forma semejante, los objetivos y contenidos que se relacionan de más concretamente con la enseñanza de las magnitudes y su medida también se representa en el área de Conocimiento del Entorno:

- Objetivos

1. Observar y explorar de forma más activa su entorno, generando preguntas, interpretaciones y opiniones propias sobre algunas situaciones y hechos significativos y mostrando interés por su conocimiento y comprensión.
5. Desarrollar y aplicar el pensamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas.
7. Iniciarse en las habilidades matemáticas manipulando funcionalmente elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades y estableciendo relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación.

- Contenidos. Bloque 1, Medio físico: elementos, relaciones y medida.

Al igual que en la normativa nacional, es necesario destacar el contenido que más se relaciona con las magnitudes y su medida:

- Exploración e identificación de situaciones en que se hace necesario medir. Interés y curiosidad por los instrumentos de medida. Aproximación a su uso.

También aparecen otros contenidos que se relacionan de forma general con el desarrollo de las habilidades lógico – matemáticas, los que también se deben de

tener en cuenta para el trabajo de las magnitudes y su medida de una forma más transversal:

- Los objetos y materias presentes en el medio, sus funciones y usos cotidianos. Interés por su exploración y actitud de respeto y cuidado hacia objetos propios y ajenos.
- Percepción de atributos y cualidades de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos y por explorar sus cualidades y grados.
- Producción de reacciones, cambios y transformaciones en los objetos y materias, anticipando efectos y observando resultados.

Tal y como se puede comprobar, ambas normativas educativas analizadas muestran aspectos muy similares, ya que los objetivos y contenidos que estipulan como esenciales hacen referencia a los mismos aspectos, a pesar de que aparecen explicados de diferente forma y con mayor o menor grado de concreción.

A pesar de que, como ya hemos comprobado anteriormente, la enseñanza de las magnitudes y su medida es esencial desde los primeros años de vida por ser uno de los conocimientos matemáticos de más presencia social y por su alta aplicabilidad y uso extendido en variedad de tareas cotidianas, no se le da la importancia necesaria en el currículo de Educación Infantil, ya que, desde siempre, las propuestas educativas relacionadas con este ámbito han sido pobres e incluso desacertadas (Chamorro, 2005). Este hecho se ve reflejado en las normativas analizadas, ya que las habilidades lógico – matemáticas en la que se centran especialmente son el aprendizaje y desarrollo de las nociones numéricas.

De este modo, se puede comprobar que el ámbito de la enseñanza de las magnitudes queda descuidado dentro del currículo de esta etapa, ya que es abordado de forma muy superficial. Concretamente, la enseñanza de la magnitud tiempo es la única que se resalta de forma específica en los objetivos y contenidos. Por el contrario, la magnitud capacidad, junto a la masa, es la más desconocida dentro del currículum de esta etapa ya que ni siquiera aparecen nombradas en los documentos a pesar de ser las más fáciles de percibir por el alumnado (Belmonte, 2005).

ANÁLISIS DE CONTENIDOS SOBRE LAS MAGNITUDES EN LIBRO DE TEXTO SOBRE LA ENSEÑANZA LÓGICO - MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL

Con el fin de poder conocer cómo es la enseñanza de las magnitudes en la realidad dentro de un aula, se procede al análisis de un libro de texto de Matemáticas para Educación Infantil. Cabe destacar que el libro elegido para dicho estudio es el que utilizan los alumnos de las dos aulas del primer curso del segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil (3 años) del centro escolar zaragozano en el que he realizado mi último periodo de Prácticas Escolares (CEIP José María Mir).

Por decisión de los coordinadores y profesorado del ciclo de dicho centro, en las aulas de 3 años se ha determinado trabajar las capacidades lógico – matemáticas a través del libro número 3 de la colección *Supermáticos* de “Matemáticas: Educación Infantil” creado por la editorial Edebé (2017):



A pesar de que son nueve los libros que conforman esta colección diseñada para toda la etapa del segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil (de 3 a 6 años) y de que la editorial establece que lo más adecuado y completo es trabajar tres de ellos por nivel (del 1 al 3 para el primer curso, del 4 al 6 para el segundo, y del 7 al 9 para tercero), este centro escolar en específico solo decide trabajar uno (número 3) en las aulas de 3 años, ya que consideran que trabajar los tres primeros libros en esta edad tan temprana sería demasiada carga de trabajo para el alumnado.

Se trata de un libro compuesto por un total de 32 fichas que el alumnado debe ir completando, el cual incluye también al final 8 páginas con diferentes recortables y pegatinas necesarias para la realización de las diferentes tareas que se proponen.

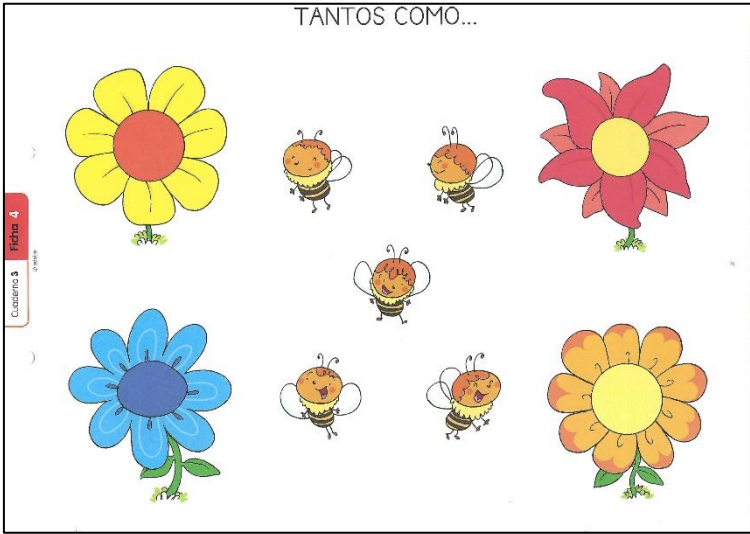
A partir de la ejecución de dichas fichas, el libro pretende desarrollar una serie de capacidades lógico – matemáticas relacionadas especialmente con cuatro áreas: medidas, números, geometría y lógica. Con el fin de poder observar de una forma más visual, directa y gráfica el área y contenido de cada ficha, se adjunta a continuación la siguiente tabla:

NÚMERO DE FICHA	ÁREA	CONTENIDO
1	NÚMEROS	Trazo semicircular vertical
2	NÚMEROS	Trazo curvo enlazado
3	NÚMEROS	Número 3: presentación
4	MEDIDAS	Problema visual
5	NÚMEROS	Número 3: discriminación
6	GEOMETRÍA	Formas triangulares: entorno
7	GEOMETRÍA	Formas triangulares: objetos
8	MEDIDAS	Alto/bajo
9	NÚMEROS	Número 3: trazo
10	GEOMETRÍA	El triángulo: presentación
11	GEOMETRÍA	El triángulo: discriminación
12	MEDIDAS	Todos/ninguno
13	GEOMETRÍA	Formas iguales y diferentes
14	LÓGICA	Paso del tiempo
15	MEDIDAS	Encima/debajo
16	NÚMEROS	Trazo vertical y horizontal
17	LÓGICA	Serie de tres atributos
18	MEDIDAS	Dentro/fuera
19	MEDIDAS	Lleno/vacío
20	GEOMETRÍA	Problema visual
21	NÚMEROS	Número 4: presentación
22	NÚMEROS	Número 4: discriminación
23	NÚMEROS	Número 4: trazo
24	LÓGICA	Serie numérica
25	MEDIDAS	Cerca/lejos
26	GEOMETRÍA	Síntesis
27	LÓGICA	Clasificación por discriminación
28	MEDIDAS	Dirección y sentido
29	NÚMEROS	Síntesis
30	LÓGICA	Secuencias temporales
31	MEDIDAS	Síntesis
32	LÓGICA	Síntesis

Se puede observar así que el área que más se trabaja es la relacionada con los números, mientras que la lógica es la que menos se potencia.

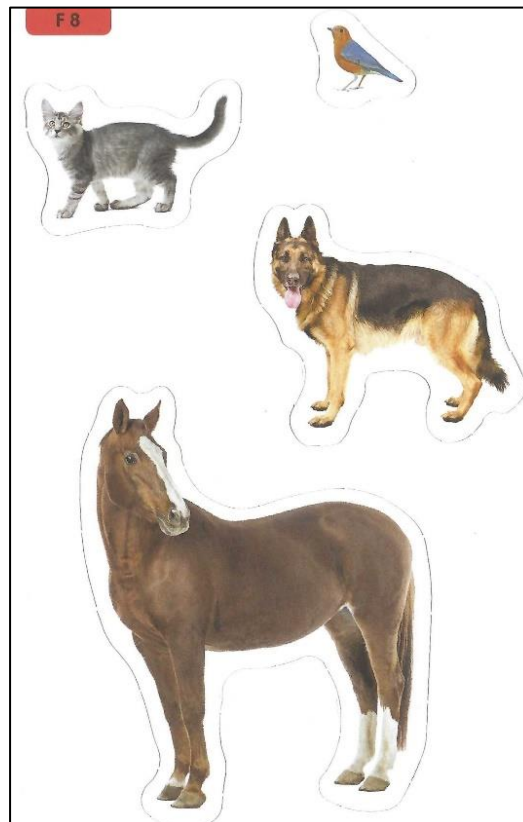
ÁREA	NÚMERO TOTAL DE FICHAS PROPUESTAS
Números	10
Medidas	9
Geometría	7
Lógica	6

Se ha decidido analizar de forma más específica las nueve fichas que conforman el área de Medidas, ya que es el área que más relación guarda con el objeto de estudio del presente trabajo académico: las magnitudes y su medida.

FICHA 4. PROBLEMA VISUAL	
	
OBJETIVO	Rodear una abeja con una flor, para poder contestar posteriormente a la cuestión: ¿Hay tantas abejas como flores?
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación / correspondencia uno – uno (emparejamiento de abeja – flor). - Conteo de dos colecciones de objetos (abejas – flores). - Recitado de la serie numérica (cardinales). - Trazado de círculos.
MATERIALES	Lápiz y/o rotulador.
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	No. Se trabaja principalmente las habilidades de observación, emparejamiento y conteo, sin hacer énfasis en contenidos de magnitudes y/o medidas.
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	A pesar de que se trata de una ficha del área de medidas, realmente el alumno al realizar la tarea que se le propone no ejecuta la acción de medir ninguna magnitud, sino de conteo y emparejamiento de objetos.

FICHA 8 (PARTE 1). ALTO/BAJO

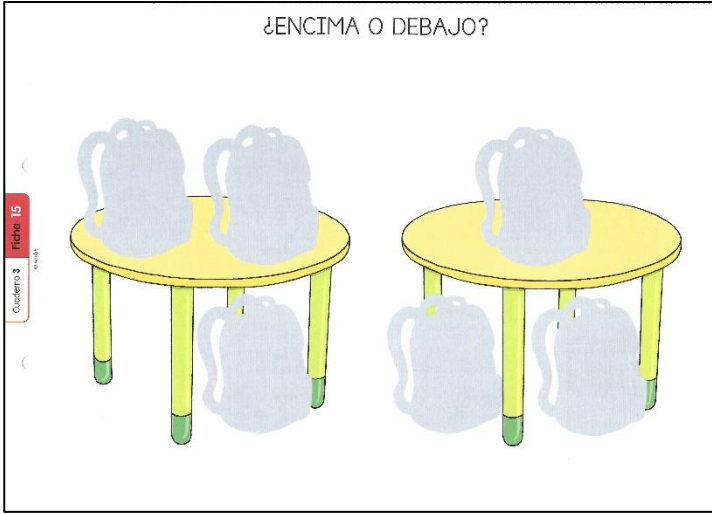

OBJETIVO	Rodear con un círculo rojo a los personajes altos, y de color azul a los bajos.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación perceptiva directa de la altura de los personajes que se muestran (conceptos: alto / bajo). - Trazado de óvalos. - Diferenciación de colores (rojo / azul).
MATERIALES	Lápiz y/o rotulador.
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	Sí. Se trabaja la magnitud de la longitud, a través de la altura de los diferentes personajes, potenciando el desarrollo de los conceptos alto / bajo.
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	Sí. Se trabaja la medida espontánea a través de la comparación perceptiva directa que debe hacer el alumnado para poder diferenciar los personajes altos de los bajos.

FICHA 8 (PARTE 2). ALTO/BAJO

OBJETIVO	Recortar los animales (ya troquelados) y ordenarlos de mayor a menor altura.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación perceptiva directa de la altura de los personajes que se muestran (conceptos: alto / bajo). - Ordenación respecto a la magnitud de longitud (de mayor a menor altura).
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Folio en blanco (tamaño DIN A4) - Pegamento de barra.
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	Sí. Se trabaja la magnitud de la longitud, a través del estudio de las diferentes alturas que tienen los cuatro animales que se presentan.
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	Sí. Se trabaja la medida espontánea a través de la comparación perceptiva directa que debe hacer el alumnado para poder hacer una ordenación de los animales de mayor a menor altura.

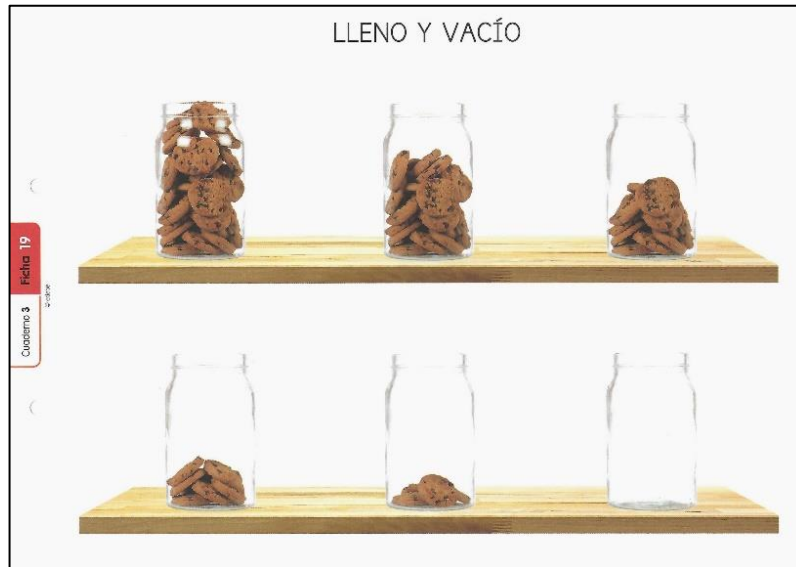
FICHA 12. TODOS/NINGUNO

OBJETIVO	Pegar un adhesivo rojo sobre el sofá en el que están todos sentados, y uno de color amarillo en el sillón donde no hay ninguno.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación perceptiva directa de la cantidad de personajes sentados que hay en cada elemento (conceptos cuantificadores de todos / ninguno) - Diferenciación de colores (rojo / amarillo).
MATERIALES	<p>Adhesivos de color rojo y amarillo (se incluyen).</p>
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	Sí. Se trabaja la magnitud general de cantidad, a través del estudio y conteo de los diferentes personajes que aparecen sentados en cada sofá.
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	Sí. Se trabaja la medida espontánea a través de la comparación perceptiva directa que debe hacer el alumnado para poder concretar en qué sofá están todos sentados y en qué otro no hay ninguno, pudiendo hacer uso del conteo de personajes que hay en cada elemento como herramienta de medida.

FICHA 15. ENCIMA/DEBAJO.	
<p>¿ENCIMA O DEBAJO?</p> 	
OBJETIVO	Pegar adhesivos de color rojo en las mochilas que están encima de la mesa, y de color azul en las que están debajo de la misma.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Observación para analizar los conceptos topológicos: encima / debajo. - Diferenciación de colores (rojo / azul).
MATERIALES	<p>Adhesivos de color rojo y azul (se incluyen).</p> 
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	No. La ficha se centra en el desarrollo de los conceptos topológicos relacionados con el espacio (encima / debajo).
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	No, ya que no se pone en marcha ninguna acción en la que el alumno tenga la necesidad de medir. Sólo debe observar el lugar en el que se encuentran las mochilas con respecto a la mesa.

FICHA 18. DENTRO/FUERA.

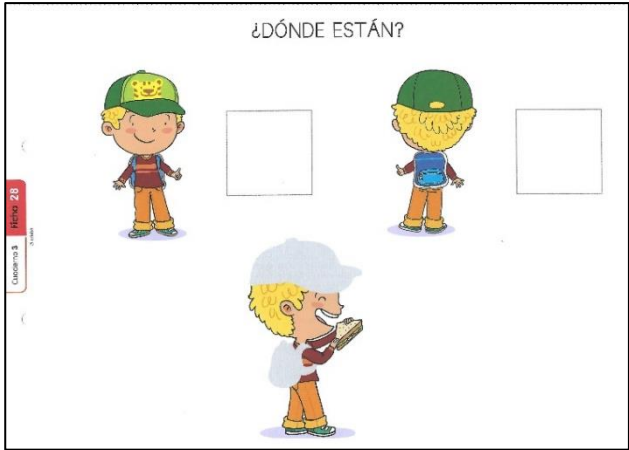
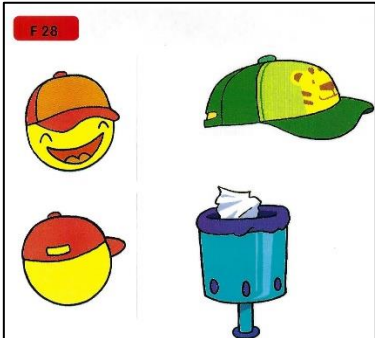
OBJETIVOS	<p>Pegar un adhesivo de color...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rojo en la casita donde la niña está dentro de la misma y otro de color azul en la casita donde está fuera. - Rojo en la piscina donde el niño está dentro de la misma y otro de color azul en la piscina donde está fuera.
CONTENIDOS	Observación para analizar los conceptos topológicos relacionados con el espacio: dentro / fuera.
MATERIALES	<p>Adhesivos de color rojo y azul (se incluyen).</p>
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	No. La ficha se centra en el desarrollo de los conceptos espaciales (dentro / fuera).
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	No, ya que no se presenta ninguna tarea en la que el alumno tenga la necesidad de medir, debido a que sólo debe observar el lugar en el que se encuentran los personajes con respecto a la casita o piscina y determinar si están fuera o dentro de dichos elementos.


FICHA 19. LLENO/VACÍO.

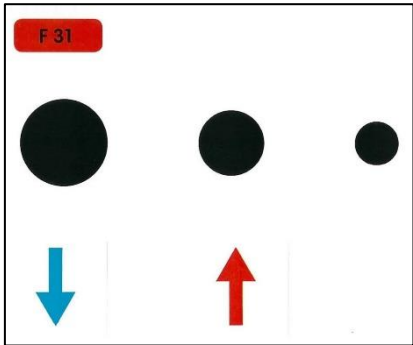
OBJETIVOS	<p>Se debe...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rodear el bote que está lleno. - Tachar el bote que está vacío. - Pegar papelitos sobre los demás botes hasta llenarlos.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Trazado de círculo y cruz. - Comparación perceptiva directa de la cantidad de galletas que hay en cada bote (conceptos de lleno / vacío).
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Lápiz y/o rotulador. - Papel y tijeras. - Pegamento de barra.
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	Sí. Se trabaja la magnitud de capacidad, a través de la observación directa de la cantidad de galletas que contiene cada bote, para poder diferenciar especialmente el que está lleno del que está vacío.
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	Sí. El alumno realiza la acción de medida espontánea a través de la observación perceptiva directa para comparar la cantidad de galletas que hay en los botes, teniendo en cuenta la altura a la que llegan las mismas en cada elemento.

FICHA 25. CERCA/LEJOS.

OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Contestar a la pregunta: ¿Ves algún árbol cerca de la niña? ¿Cuál? ¿Y lejos? - Pegar el adhesivo del árbol pequeño sobre la silueta de este, el cual se encuentra lejos de la niña. Y pegar el grande sobre la silueta del árbol que se encuentra más cerca de ella.
CONTENIDOS	Observación para analizar los conceptos espaciales: cerca / lejos.
MATERIALES	<p>Adhesivos (se incluyen).</p>
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	No. El objetivo de las tareas que se presentan en esta ficha se centra especialmente en el desarrollo de diferentes conceptos y nociones que se relacionan directamente con contenidos espaciales.
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	No. El alumnado no necesita medir ninguna magnitud para superar las tareas propuestas en la presente ficha, ya que sólo debe observar el lugar en el que se encuentran los árboles con respecto a la niña y determinar cuál está más lejos y más cerca.

FICHA 28. DIRECCIÓN Y SENTIDO	
	
OBJETIVOS	<p>Pegar el adhesivo de...</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cara feliz en el cuadrado del niño que está de frente, y pegar la cabeza de espaldas en el que está en dicha posición. - La mochila en la espalda del niño y el de la gorra sobre su cabeza. - La papelera detrás del niño que se está comiendo un sándwich y el del monopatín delante de él.
CONTENIDOS	<p>Observación para analizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los conceptos sobre posición: de frente / de espaldas. - Los conceptos topológicos: delante / detrás.
MATERIALES	<p>Adhesivos (se incluyen).</p> 
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	<p>No. Las tareas que debe realizar el alumnado en la presente ficha se centran en el desarrollo de diferentes conceptos y nociones que se relacionan de forma directa con contenidos de posición y de espacio.</p>
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	<p>No. Para superar la tarea de forma efectiva, el alumno no tiene la necesidad de poner en marcha acciones en las que tenga que medir ninguna magnitud.</p>

FICHA 31. SÍNTESIS	
<div style="text-align: center;">VACACIONES DE VERANO</div> 	
OBJETIVOS	<p>Se presentan cuatro tareas diferentes a modo de repaso de todas las fichas sobre la medida trabajadas anteriormente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pegar adhesivos circulares de diferente volumen (grande / mediano / pequeño) con respecto al tamaño de las palas. - Pintar muchos puntos en el cuadrado que corresponde al cubo en el que hay muchas piedras, y pocos puntos en el que hay pocas. - Pegar el adhesivo de la flecha roja apuntando hacia arriba al lado del objeto que está encima de la hamaca, y el de la flecha azul apuntando hacia abajo junto al que está debajo de la misma. - Rodear con pintura de dedos el objeto que no pertenece a la colección presentada.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Observación y comparación perceptiva directa: <ul style="list-style-type: none"> o Del tamaño de las palas (conceptos de magnitud de tamaño / longitud: grande / mediano / pequeño). o De la cantidad de piedras que hay en cada cubo (conceptos de magnitud de capacidad: lleno / vacío). - Estudio perceptivo para analizar los conceptos espaciales: encima / debajo; y de posición: hacia arriba / hacia abajo. - Detección del objeto que no es de la misma categoría con respecto a los demás.

MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Pinturas (de madera, cera, etc.) y/o rotuladores. - Pintura de dedos. - Adhesivos (se incluyen). 
¿SE TRABAJAN LAS MAGNITUDES?	<p>Sí. Se trabaja la magnitud de tamaño con relación al estudio de la longitud de las diferentes palas para trabajar los conceptos de grande / mediano / pequeño. Y, por otro lado, también se desarrolla la magnitud de capacidad y de los conceptos que se relacionan con ello: lleno / vacío.</p>
¿SE TRABAJA LA MEDIDA?	<p>Sí. El alumno debe realizar dos acciones de medida espontánea a través de la observación perceptiva directa, para comparar y analizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El tamaño de las diferentes palas. - La cantidad de piedras que posee cada cubo en su interior.

Tras este análisis exhaustivo de las diferentes fichas que conforman el área de Medidas, se puede comprobar que son escasos los contenidos relacionados con las magnitudes y su medida, a pesar de que hasta el propio nombre del área refleja que todas o la mayoría de las fichas deberían tener una estrecha relación con dichos contenidos.

Solamente son cuatro de las nueve fichas que conforman esta área las que incluyen contenidos relacionados con nuestro objeto de estudio, ya que las restantes se centran especial y directamente en el aprendizaje y desarrollo del conteo de colecciones y de diferentes conceptos espaciales - topológicos y de posición.

De forma más específica, en las cuatro fichas que se incluyen contenidos relacionados con las magnitudes y su medida, cabe destacar que se trabajan solamente tres de ellas: longitud, cantidad y capacidad. Se incluye cada una de ellas en una ficha

diferente (N.º 8, 12 y 19), acompañadas de una última ficha (N.º 31) como repaso final de la magnitud de longitud y capacidad, además de otra serie de conceptos espaciales a modo de síntesis global del área de medidas.

Teniendo en cuenta las fases piagetianas estudiadas anteriormente (*véase página 11*) sobre la construcción de la noción de magnitud y medida, se puede comprobar que, a través de la realización de estas fichas propuestas, la tarea común de todas ellas que debe realizar el alumno se relaciona con la comparación perceptiva directa de las magnitudes. A través de la información sensorial que recibe el alumno al observar las diferentes láminas, tiene que realizar una medida espontánea sin hacer uso de ningún tipo de herramientas o unidades de medida (ni convencionales ni no convencionales), lo que le permite, por consiguiente, realizar la tarea específica de cada ficha de forma efectiva (identificación, comparación, ordenación, etc.).

Del mismo modo, también de acuerdo con los estudios y fases que Piaget y sus colaboradores proponen para una adecuada adquisición de la noción de la magnitud (*véase página 10*), se puede comprobar que las cuatro fichas que trabajan de forma específica dicho ámbito se centran en la primera y tercera fase.

- 1- Consideración – percepción de una magnitud. Se pide en las cuatro fichas en las que se trabajan las magnitudes, ya que el alumnado debe identificar las diferentes magnitudes que se le muestran para después realizar la medida espontánea de las mismas y poder realizar por consiguiente la tarea específica que se le pida (comparar, ordenar, completar, etc.).
- 3- Ordenación respecto a la misma. En la segunda parte de la ficha N.º 8 se solicita al alumnado que ordene diferentes figuras de animales con respecto a su altura (magnitud de longitud).

De esta manera, se puede comprobar que las otras dos fases esenciales para una correcta adquisición de los conceptos de magnitud y medida no se potencian en ninguna de estas fichas analizadas. Hay que destacar especialmente la segunda fase sobre la conservación de la magnitud, ya que es propia de la etapa de Educación Infantil y debería trabajarse antes de pasar a los contenidos relacionados con la siguiente etapa sobre la ordenación respecto a la magnitud, la cual, por lo contrario, sí se trabaja en las fichas, aunque no de forma manipulativa sino superficial.

Durante la realización de las diferentes fichas no se invita al alumnado a experimentar con materiales manipulables, olvidando del mismo modo la característica esencial de la magnitud capacidad sobre la comparación experimental, directa, sencilla y visual apoyada en el trasvase de líquidos entre diferentes envases para estudiar la conservación de la propia magnitud.

Esto a su vez provoca que no puedan reflexionar ni hacer estimaciones y/o hipótesis sobre las magnitudes y su medida, como acciones esenciales para que puedan superar sus creencias erróneas típicas de su edad cronológica sobre la conservación de cualquier magnitud. Y de forma más concreta sobre la capacidad, esenciales para dejar de creer que el recipiente más alto es el que mayor capacidad tiene, ya que deben de empezar a tener en cuenta otras propiedades que influyen en la cantidad de capacidad medida, como puede ser la forma del propio envase.

Cabe destacar que durante mi periodo de prácticas escolares dentro del aula en el que trabajan las Matemáticas a través de este libro, todas las capacidades lógico – matemáticas trabajadas siempre han sido a través de la realización de las fichas de dicho libro, a excepción del ámbito de los números cardinales y su grafía, que sí se potencia su aprendizaje y desarrollo especialmente en la rutina diaria de asamblea. De este modo, en ningún momento he podido observar que el área matemática se complementa con la realización de otras tareas que no estén incluidas en el libro, por lo que se puede decir que el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas queda restringido totalmente a la realización de las 32 fichas que componen el libro analizado.

Todo ello refleja en que la realidad dentro del aula se caracteriza por un uso excesivo de múltiples fichas ostensivas, aburridas y repetitivas que no motivan realmente al alumnado para adentrarse en el mágico mundo de las Matemáticas. Sería esencial que el libro analizado, y especialmente aquellas fichas que se han estudiado y que están o deberían estar relacionadas estrechamente con el área de las magnitudes y su medida, tomaran una perspectiva mucho más experimental y manipulativa, ya que ninguna de las tareas propuestas que han sido analizadas propone utilizar materiales manipulables, lo que provoca, como ya hemos visto, que los aprendices adquieran unos conocimientos muy superficiales e incompletos.

Para solucionar este déficit conceptual y práctico del libro de texto, sería ideal que los maestros de sus respectivas aulas de Educación Infantil integrasen en el proceso de

enseñanza – aprendizaje de Matemáticas otra serie de actividades complementarias, que sean tratadas desde una perspectiva mucho más experimental y motivacional para el alumnado.

Con el fin de poder estudiar y conocer un tipo de propuesta alternativa al libro de texto analizado, y de forma más específicas, sobre la capacidad y su medida, se presenta en el siguiente apartado un banco de recursos y actividades que pretenden solventar todos los puntos débiles de las fichas analizadas, tomando como hilo conductor un cuento infantil creado específicamente para ello, intentando conseguir siempre un aprendizaje lo más significativo posible.

DISEÑO DE PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MAGNITUD CAPACIDAD

En el presente apartado se plantea el diseño de una propuesta alternativa para trabajar la magnitud capacidad en un aula de 3 años, dando como resultado una serie de recursos y actividades que toman como hilo conductor un cuento infantil, ya que como hemos estudiado anteriormente, se trata de un recurso didáctico muy útil para la enseñanza de cualquier habilidad, incluyendo las lógico – matemáticas.

Se ha elegido centrar la intervención didáctica en el ámbito de la magnitud capacidad, ya que como se ha podido comprobar en el apartado anterior sobre el análisis del libro matemático, es una magnitud que queda totalmente descuidada en la realidad. De este modo, podemos decir que la propuesta planteada daría respuesta a la siguiente cuestión: ¿Cómo empezar a enseñar en la etapa de Educación Infantil la magnitud de capacidad y su medida?

La propuesta pretende ser una alternativa al uso repetitivo y aburrido de las fichas ostensivas que, como ya hemos comprobado, suelen trabajarse en la etapa de Educación Infantil para desarrollar las capacidades lógico – matemáticas. Por ende, el objetivo es plantear una propuesta mucho más atractiva para el alumnado con el fin de conseguir un aprendizaje lo más significativo posible, desde una perspectiva constructivista basada en la experimentación y en la manipulación como metodología principal.

De una forma más específica, la intervención toma como hilo conductor un cuento infantil, el cual dará paso a una serie de actividades posteriores, en el que el alumnado, de forma contextualizada y en relación a los hechos relatados, tendrá la necesidad de comparar, ordenar y clasificar diferentes recipientes con diversas cantidades de líquido, elaborando propias hipótesis y juicios subjetivos que después comprobarán ellos mismos de forma manipulativa a través del trasvasado de líquidos entre diferentes recipientes.

De este modo, se siguen las pautas recomendadas por Godino (2004) y Chamorro (2005) para conseguir un proceso efectivo de enseñanza de la capacidad, y tomando como fin principal potenciar de forma paulatina las tres primeras fases piagetianas, propias de la etapa de Educación Infantil:

- Consideración y percepción de la magnitud capacidad.
- Conservación de la magnitud capacidad.

- Ordenación respecto a la cantidad de magnitud capacidad.

A continuación, se expone de forma concreta desde qué perspectiva metodológica se ha de llevar a la práctica la propuesta didáctica planteada para conseguir resultados verdaderamente eficaces, siguiendo posteriormente con el estudio de cómo es y cómo ha sido el proceso de creación del cuento infantil para dicha propuesta, y finalizando con la presentación de las diferentes actividades y recursos que se relacionan con los hechos del relato y que tienen como fin potenciar el aprendizaje significativo de la magnitud capacidad en alumnado de 3 años.

1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Para conseguir que el cuento infantil diseñado para la presente propuesta cumpla con su función de forma efectiva y sirva como recurso principal para dar paso a las posteriores actividades manipulativas y específicas del aprendizaje y desarrollo de diferentes conceptos sobre la magnitud de capacidad y su medida, la intervención educativa en toda su totalidad ha de tratarse desde una perspectiva constructivista, teniendo en cuenta una serie de principios metodológicos:

- Principio de actividad y aprendizaje significativo. En todo momento, el alumno tiene un papel activo e imprescindible, siendo él mismo el motor de su aprendizaje, y el maestro un guía de este, actuando como mediador. De esta forma, el aprendiz no recibe de forma pasiva los aprendizajes, sino que debe realizar construcciones mentales e ir integrando nueva información en su red de conocimientos previos. Se puede comprobar que se trata del principio propio del constructivismo.
- Principio de individualidad. Cualquier tipo de proceso de enseñanza – aprendizaje debe reconocer a cada alumno como integrante de un gran grupo, pero teniendo siempre en cuenta todas sus características, aptitudes y conocimientos particulares de forma específica, con el fin de poder ser conscientes tanto de sus debilidades, para poder ayudarle a superarlas, como de sus fortalezas, para estimularlas al máximo.
- Principio de adaptación. Queda estrechamente relacionado con el principio anterior, ya que consideramos que es esencial que, una vez identificadas las características de cada uno, el maestro se adapte a dichas características, teniendo

en cuenta siempre a todos los alumnos. El diseño de la propuesta debe ser llevada a la práctica con total flexibilidad, adecuándola al aula en concreto para conseguir unos resultados más efectivos.

- Principio de graduación. Los conocimientos y habilidades que se pretenden potenciar a través de esta propuesta educativa están adaptados a la edad cronológica de los alumnos, así como a sus conocimientos previos sobre los que vamos a tratar. De esta forma, se trabajarán los contenidos de forma gradual de forma ascendente, de menor a mayor dificultad.
- Principio de motivación. Se trata de uno de los principios que más se ha tenido en cuenta en la planificación de la propuesta educativa, ya que es esencial captar la atención de los alumnos a través de diversos materiales y recursos que les resulten atractivos para conseguir un aprendizaje mucho más significativo, dejando atrás otras metodologías aburridas como la tradicional, basada en la realización de repetitivas fichas ostensivas.
- Principio de juego. Está estrechamente relacionado con el anterior, ya que consideramos que la mejor forma de motivar a los niños es mediante actividades lúdicas y divertidas, utilizando especialmente en este caso el cuento infantil como recurso principal para ello. Es una forma divertida de aprender que atrapa totalmente al alumnado y capta la atención de estos desde el primer momento, como prerequisite esencial para conseguir un verdadero y significativo aprendizaje.
- Principio de manipulación. Las actividades que se proponen son experimentales, con recursos totalmente manipulables, lo que permite que comprueben por sí mismos los conceptos trabajados y comparando sus estimaciones e hipótesis iniciales con los resultados finales. Se va a ver reflejado especialmente en el trasvasado de diferentes líquidos en variedad de recipientes, ya que es la forma más visual y sencilla de trabajar la magnitud capacidad en Educación Infantil.
- Principio de afectividad. Es de suma importancia que desde estas edades tan tempranas se empiece a desarrollar la afectividad. Para ello, el maestro debe crear siempre en el aula un clima adecuado donde predomine el respeto y cariño hacia los demás, para aumentar así la seguridad, confianza y bienestar de todo el

alumnado para potenciar la creación de relaciones satisfactorias. Es un aspecto fundamental para conseguir un efectivo proceso de enseñanza – aprendizaje.

Al tratarse de una propuesta basada esencialmente en la experimentación y manipulación, la metodología más adecuada para trabajar las diferentes actividades y tareas que se proponen a continuación estaría relacionada con el trabajo por rincones. Si las actividades propuestas se realizasen en gran grupo, no todos los alumnos podrían manipular todos y cada uno de los materiales diseñados, lo que supondría un aprendizaje mucho menos directo y experimental, y, por lo tanto, más superficial. En cambio, a través de esta metodología por rincones, al trabajar por pequeños equipos, el maestro se asegura de que todos los aprendices tengan la oportunidad de experimentar directamente con los materiales propuestos, tratándose de una gran herramienta y oportunidad para ellos, ya que permite la construcción de sus conocimientos de forma más activa y directa.

2. EL CUENTO INFANTIL COMO RECURSO DIDÁCTICO PRINCIPAL:

La pecera de Ojos Negros.

Tal y como se ha explicado anteriormente, con el fin de conseguir una propuesta más atractiva para el alumnado y obtener un aprendizaje lo más significativo posible, se ha creado un cuento infantil: *La pecera de Ojos Negros* (véase anexo 1), que va a funcionar como hilo conductor para las posteriores actividades en las que se va a potenciar de forma manipulativa los conceptos básicos relacionados con la magnitud capacidad y su medida.

Cabe destacar que ha sido diseñado teniendo en cuenta las características del aula en el que he realizado las últimas prácticas escolares, es decir, para el alumnado de tres / cuatro años, perteneciente al primer nivel del segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil del CEIP José María Mir (Zaragoza, España). A pesar de ello, es importante recalcar que se trata de una propuesta útil para cualquier otra aula del mismo nivel.

Por decisión de los coordinadores de ciclo, la metodología que utilizan en toda la etapa de Educación Infantil se relaciona con el trabajo por proyectos. Aprovechando que actualmente están trabajando en los tres niveles el proyecto “El mundo submarino”, el cuento diseñado ha tomado la misma temática. El protagonista del cuento es un pez llamado Ojos Negros, el cual es de la misma especie y tiene el mismo aspecto y nombre

que la mascota que tienen en el aula. Ello provoca que el cuento esté individualizado y el alumnado se sienta más motivado por la lectura de este, ya que sienten una estrecha relación entre el pez del aula y el que aparece en el cuento. De este modo, podemos decir que a pesar de que el cuento ha sido creado para trabajar de forma específica la magnitud capacidad, también se trabajan otros aspectos relacionados con el mundo submarino de forma más transversal, así como una serie de valores, especialmente los relacionados con la amistad y el cuidado y la adopción de animales.



Se trata de un recurso planificado para trabajarlo en el aula a través de los tres pasos sucesivos estudiados anteriormente que Marín (2013) aconseja para utilizarlo como material educativo efectivo:

- Primera narración del cuento por el maestro. Teniendo en cuenta que el alumnado al que va dirigido tiene una edad muy temprana (tres / cuatro años) y todavía no saben leer de forma autónoma, el cuento ha sido planificado para que sea narrado por el maestro, potenciando al mismo tiempo la escucha activa de los aprendices. Cabe destacar diferentes aspectos que se han tenido en cuenta en el diseño del cuento para que el alumnado entienda y comprenda perfectamente los hechos que se relatan:
 - o El lenguaje utilizado es sencillo y adaptado a su edad cronológica, empleando vocabulario que ya conocen.

- Los hechos relatados siguen la estructura simple, ordenada y lineal típica de los cuentos tradicionales: introducción o planteamiento, en la que se presentan los diferentes personajes; desarrollo o nudo, donde se presenta el conflicto de la historia y los hechos más importantes de la historieta; y el desenlace o final, en la que se pone solución al problema planteado anteriormente para finalizar la narración. Este tipo de organización permite la estructuración temporal en la mente infantil, ya que hay una sucesión ordenada de los hechos consecuentes en el tiempo, lo que posibilita al mismo tiempo una mayor asimilación y comprensión de los hechos.
- Segunda narración del cuento, apoyada en el material manipulable. El maestro volverá a leer el cuento, enseñando al mismo tiempo a los aprendices las diferentes ilustraciones que aparecen en el mismo. Cabe destacar que los diferentes dibujos y láminas que conforman el cuento han sido realizados a mano, utilizando figuras y siluetas de colores llamativos sobre colores más oscuros, potenciando el contraste entre ambos con el fin de captar la atención visual del alumnado de forma más efectiva. Además, la letra escrita aparece en mayúsculas y tamaño grande, ya que, aunque todavía no saben leer, es un buen método para que vayan acostumbrándose a las diferentes grafías y escrituras de las letras.

Tras esta segunda narración de los hechos, el maestro debe contestar todas las dudas que tengan los aprendices sobre la historia, realizándoles posteriormente una serie de cuestiones para asegurarse de que todo el alumnado ha comprendido la trama, haciendo al mismo tiempo un breve resumen de la misma, pudiendo tomar como ejemplo las siguientes preguntas:

 - ¿Quiénes son Berta y Luis? ¿Con quién viven?
 - ¿Y quién es Ojos Negros? ¿Cómo es?
 - ¿Qué le pasa todo el rato a Ojos Negros? ¿Por qué?
 - ¿Qué solución ponen Berta y Luis?
 - ¿Con quién acaba compartiendo pecera Ojos Negros?
- Realización de actividades. Tal y como se explica de forma detallada en el siguiente subapartado, el maestro planteará a los aprendices una serie de tareas en el que el alumnado sentirá la necesidad de comparar, ordenar y clasificar diferentes recipientes con diversas cantidades de líquido a través del trasvasado

de los mismos, trabajando de este modo la magnitud de capacidad de forma específica y experimental.

3. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.

Tras la doble narración del cuento *La pecera de Ojos Negros* por parte del maestro hacia todos los alumnos que conforman el grupo de aula y los cuales permanecen sentados en la zona de asamblea, se les enseña una gran pecera llena de agua en la que está Ojos Negros, para que puedan observar directamente el material relacionado con el cuento y puedan manipularlo con sus propias manos, para seguir explicándoles que van a plantearse una serie de juegos en los que van a tener que realizar diferentes tareas para ayudar al pececito. Es un prerequisite esencial para la propuesta diseñada, ya que permite un aprendizaje contextualizado en el que el alumnado se siente motivado por realizar las diferentes actividades que se proponen, ya que tienen un fin específico, potenciando así un aprendizaje significativo.

Como se ha explicado anteriormente, las actividades que se proponen a continuación han sido planificadas para llevarlas a cabo en el aula desde una metodología basada en el trabajo por rincones. De este modo, las cuatro actividades diseñadas para la enseñanza de la magnitud capacidad van a realizarse en una misma sesión de 60 minutos en total.

Para ello, el siguiente paso a seguir sería dividir el gran grupo en cuatro equipos diferentes y heterogéneos, con un total aproximado de cinco alumnos por pequeño grupo. A cada equipo se le asignará una actividad determinada en un rincón concreto del aula, y tras 15 minutos, cuando el maestro dé la señal, cada grupo deberá pasar al siguiente rincón, hasta conseguir que todos los equipos hayan rotado por completo y hayan superado las cuatro diferentes tareas que se proponen. Para que las acciones de cada grupo de alumnos estén supervisadas por un adulto en todo momento, el maestro debe contar con el apoyo de los técnicos educativos del centro que ejercen la función de apoyo auxiliar en la etapa de Educación Infantil. Otra alternativa, sería pedir la colaboración a familiares de los alumnos, potenciando de este modo la coordinación entre familia – escuela. De este modo, cada uno de los cuatro adultos supervisará un rincón concreto, y serán los grupos de aprendices quienes irán rotando por dichos rincones.

Cabe destacar que las cuatro actividades que se plantean a continuación, las cuales tienen una estrecha relación con la trama y/o personajes del cuento, tienen una estructura muy similar, ya que cuentan con tres fases esenciales que se relacionan estrechamente con las pautas específicas para trabajar la magnitud capacidad que establecen Godino (2004) y Chamorro (2005):

- Presentación de la actividad y elaboración de diversas hipótesis y juicios sobre qué es lo que va a ocurrir. Permite conocer los conocimientos previos que tienen los aprendices sobre los conceptos y contenidos a trabajar.
- Ejecución de la actividad para comprobar manipulativa y experimentalmente los resultados reales.
- Explicación de los resultados, comparando las hipótesis iniciales con los resultados finales.

A continuación, se adjuntan las fichas sobre cada una de las cuatro actividades planificadas para la enseñanza de la magnitud capacidad, en las que se especifica el desarrollo de estas junto a diferentes datos importantes relacionados con las tareas propuestas, incluyendo los objetivos y contenidos de cada una de ellas, así como los recursos materiales necesarios y los tópicos piagetianos que se potencian para la construcción de dicha magnitud.

ACTIVIDAD 1: ¡DECORAMOS LA PECERA DE OJOS NEGROS!	
El alumnado debe introducir en una pecera llena de agua variedad de objetos pesados para comprobar que el nivel del agua se eleva, y cuando extraen los elementos introducidos, su nivel vuelve al estado original.	
TÓPICOS PIAGETIANOS QUE SE POTENCIAN	<ul style="list-style-type: none"> - Consideración y percepción de la magnitud capacidad. - Conservación de la magnitud capacidad.

OBJETIVOS	<p>El alumno debe...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centrarse únicamente en la propiedad de capacidad del objeto que se le presenta (consideración y percepción de la magnitud). - Observar que la altura a la que llega el agua de la pecera se eleva cuando se introducen diversos elementos pesados en ella, y desciende hasta su estado original cuando se extraen, utilizando los cuantificadores “más que / menos que”. Las propiedades de la magnitud siempre permanecen constantes (conservación de la magnitud).
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Magnitud: capacidad. - Conceptos cuantitativos: “<i>más que / menos que</i>”.
RECURSOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Pecera llena de agua (recipiente cúbico o rectangular de plástico transparente). - Materiales variados que sean pesados (piedras decorativas, conchas y caracolas, bloques de madera, muñecos de plástico, etc.). - Rotulador (que no sea permanente).
DESARROLLO	<p>Fases:</p> <p>1- Maestro enseña al alumnado la pecera llena de agua y pide a uno de ellos que, con el rotulador, haga una pequeña raya horizontal en el exterior de esta para marcar el nivel al que llega el agua. Les explica que la tarea que tienen que realizar es decorar la pecera de Ojos Negros con los diversos materiales que se les presentan (piedras, conchas, caracolas, etc.).</p> <p>Se les hace una serie de preguntas para potenciar la elaboración de hipótesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Qué creéis que va a pasar cuando introduzcamos dentro de la pecera todos los objetos para decorarla?</i> - <i>¿Creéis que el agua llegará hasta más arriba de la pecera, o se quedará igual? ¿Por qué?</i>

	<p>2- Los aprendices introducen en el fondo de la pecera los diversos materiales. Pueden realizarlo libremente, o bien siguiendo las instrucciones del maestro para trabajar de forma complementaria los números cardinales y la construcción de grupos de objetos (Ejemplo: “<i>Ahora introduce en la pecera cinco piedras y dos conchas</i>”).</p> <p>3- El maestro pide a los alumnos que observen lo que ha ocurrido con el nivel del agua, para que comprueben que, al introducir los diferentes materiales en la pecera, el agua llega hasta más arriba que antes, tomando como referencia la línea horizontal hecha al principio de la actividad. Se les hace una serie de preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>¿Qué es lo que ha ocurrido?</i>- <i>¿Ahora hay más agua que antes o menos? ¿Por qué?</i> <p>Tras ello, se les pide que extraigan todos los materiales que han introducido en la pecera, para comprobar que, al dejarla vacía, el nivel del agua vuelve al mismo sitio que al inicio. Se les hace una serie de preguntas para comparar sus hipótesis iniciales con los resultados finales:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>¿Qué es lo que ha ocurrido? ¿Alguien sabe por qué?</i>- Se les explica que, como han podido comprobar, la cantidad de agua no varía a pesar de haber introducido diferentes materiales, ya que la magnitud capacidad se conserva siempre.
--	--

ACTIVIDAD 2: ¿CUÁL ES LA PECERA MÁS GRANDE?	
Se les presenta al alumnado varios recipientes de diversos tamaños, y tienen la tarea de ordenarlas según la capacidad de cada uno de ellos, introduciendo unos dentro de otros, como si se tratasen de las tradicionales muñecas rusas (<i>matrioshkas</i>).	
TÓPICOS PIAGETIANOS QUE SE POTENCIAN	<ul style="list-style-type: none"> - Consideración y percepción de la magnitud capacidad. - Ordenación respecto a la cantidad de magnitud capacidad.
OBJETIVOS	<p>El alumno debe...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centrarse únicamente en la propiedad de capacidad de los objetos que se le presenta (consideración y percepción de la magnitud). - Realizar una comparación de los diferentes recipientes a través de la discriminación visual y manipulación, encajando unos recipientes dentro de otros según su capacidad. - Ordenar los diferentes recipientes, utilizando conceptos cuantitativos: “<i>pequeño / mediano/ grande</i>” de forma superlativa (“<i>el más grande</i>”) y comparativa (“<i>más grande que...</i>”).
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Magnitud: capacidad. - Conceptos cuantitativos: “<i>pequeño / mediano / grande</i>”
RECURSOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Peceras vacías de diferentes tamaños (recipientes transparentes de plástico), decoradas con diferentes personajes del mundo submarino.
DESARROLLO	<p>Fases:</p> <p>1- Maestro enseña al alumnado todas las peceras vacías decoradas con diferentes elementos del mundo submarino. Les explica que todos ellos son amigos del protagonista del cuento, Ojos Negros, y que tienen que averiguar quién tiene la pecera más pequeña y quién la más grande.</p>

	<p>Se deben realizar diversas cuestiones a los alumnos para potenciar la elaboración de hipótesis y juicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Cuál creéis que es la pecera más grande? ¿Y la más pequeña? ¿Por qué?</i> - <i>¿Cómo podemos medir quién tiene la pecera más grande y la más pequeña?</i> – Es importante que piensen por sí solos diferentes métodos de medida y elijan el más adecuado. <p>2- Los aprendices deben comparar y ordenar las peceras, comprobando su capacidad y clasificándolas según ese criterio, teniendo dos métodos principales para ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encajando unos recipientes dentro de otros, como si se tratase del tradicional juego de las muñecas rusas (<i>matrioshkas</i>). - Desplazando y aproximando todos los recipientes para realizar una comparación directa de la capacidad de cada uno. <p>3- Para finalizar, el maestro debe enseñar cuál es la pecera más grande y la más pequeña y hacerles una serie de preguntas esenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Cuál es la pecera más grande de todas? ¿Y la más pequeña?</i> - <i>¿Cómo lo habéis averiguado?</i> - <i>¿Y entonces, cuál es más pequeña/grande que esta?</i> - señalando una de ellas.
--	---

ACTIVIDAD 3: ¡CARRERA DE TRASVASES!	
El pequeño grupo se divide en dos equipos, quienes deben competir en una carrera de trasvases hasta llenar dos peceras de la misma capacidad. Cada equipo contará con un tipo de recipientes diferentes al contrario para realizar el trasvasado. Gana el equipo que antes llene su pecera.	
TÓPICOS PIAGETIANOS QUE SE POTENCIAN	<ul style="list-style-type: none"> - Consideración y percepción de la magnitud capacidad. - Ordenación respecto a la cantidad de magnitud capacidad.
OBJETIVOS	<p>El alumno debe...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centrarse únicamente en la propiedad de capacidad de los objetos que se le presenta (consideración y percepción de la magnitud). - Realizar una comparación de los diferentes recipientes a través de la discriminación visual y manipulación, para ir superando las típicas estimaciones erróneas de esta edad cronológica, basadas en la creencia de que el recipiente más alto es el que mayor capacidad tiene.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Magnitud: capacidad. - Conceptos cuantitativos: “<i>pequeño / grande</i>”
RECURSOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - 2 peceras vacías de forma rectangular (recipientes transparentes de plástico). - 4 vasos de plástico. Dos deben ser estrechos y altos, y los otros dos, anchos y bajos. Los primeros deben tener menos capacidad que los segundos. - Botella llena de agua.
DESARROLLO	<p>Fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- El maestro enseña las dos peceras vacías a los alumnos, y les explica que, por equipos, deberán rellenar cada una de ellas, a través de una carrera de relevos. A un equipo se le proporciona los vasos que pueden contener mayor capacidad, y al grupo contrario, los que menos, y se les hace una serie de preguntas:

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Vuestros vasos para llenar las peceras son iguales? ¿En qué se diferencian?</i> - <i>¿Qué equipo creéis que va a llenar antes la pecera? ¿Por qué?</i> – Teniendo en cuenta una de las características principales del pensamiento en estas edades tan tempranas relacionada con el egocentrismo, lo más probable es que aseguren que el propio equipo va a ser el ganador de la carrera, sin tener en cuenta otros aspectos importantes. <p>2- Los aprendices, por equipos, realizan la carrera de relevos, en la que los componentes de cada equipo deben turnarse para ir desde la zona de salida hasta la pecera (a unos 2 - 3 metros de distancia en línea recta), conteniendo cada uno en sus manos un vaso para hacer el trasvase de agua en la pecera hasta llenarla por completo. El maestro es quien llena los vasos cuando cada miembro del equipo vuelve a la zona de salida con el vaso vacío tras haberlo vaciado en la pecera, mientras otro compañero de su equipo está realizando ahora mismo dicha acción.</p> <p>3- Cuando uno de los dos equipos haya llenado por completo su pecera, se termina el juego. Para comprobar los resultados y contestar una serie de preguntas para potenciar la elaboración de nuevas hipótesis y comparar los juicios iniciales con los resultados finales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Qué equipo es el que ha llenado antes la pecera? ¿Es lo que vosotros creáis?</i> - <i>¿Por qué creéis que el otro equipo tiene tan poca agua?</i> – Se les pide que observen los vasos de cada equipo y los comparen. <p>Para que comprueben que el equipo ganador ha utilizado unos vasos con mayor capacidad, se les pide que trasvasen agua del el vaso del equipo ganador al vaso del otro</p>
--	---

	<p>equipo, para que observen que el agua se sale, ya que pueden llenar hasta más de un vaso con esa cantidad.</p> <p>Se les explica así que el tipo de vaso que inicialmente creían que era más pequeño por no ser tan alto como el otro, resulta ser el más grande, y por eso el equipo con los vasos más anchos han ganado, porque podían llenar más rápido la pecera.</p>
--	--

ACTIVIDAD 4: ¿QUÉ PECERA ESTÁ MÁS LLENA?	
<p>Se les presenta a los aprendices tres recipientes de la misma forma y tamaño, con diferentes cantidades de agua en su interior. Deben ordenarlos de menor a mayor, según estén más llenos o vacíos. Tras ello, deberán realizar lo mismo, pero con tres recipientes con diferente formas.</p>	
TÓPICOS PIAGETIANOS QUE SE POTENCIAN	<ul style="list-style-type: none"> - Consideración y percepción de la magnitud capacidad. - Ordenación respecto a la cantidad de magnitud capacidad.
OBJETIVOS	<p>El alumno debe...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centrarse únicamente en la propiedad de capacidad de los objetos que se le presenta (consideración y percepción de la magnitud). - Realizar una comparación directa de las cantidades de agua de cada recipiente, sin hacer uso de objetos intermedios, produciéndose una medida espontánea y haciendo uso de los conceptos cuantitativos: “vacío / lleno”, de forma superlativa (“el más vacío”) y comparativa (“más vacío que...”).
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Magnitud: capacidad. - Conceptos cuantitativos: “vacío / lleno”

RECURSOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - 3 vasos de plástico idénticos en tamaño y forma. - 3 vasos de plástico de la misma capacidad, pero con distinta forma, variando en altura y anchura. - Rotulador permanente y/o <i>gomets</i>.
DESARROLLO	<p>Fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- El maestro les muestra las tres peceras (vasos de plástico) idénticas, y se echa en cada uno de ellos una cantidad diferente de agua, para posteriormente realizar a los aprendices las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Cuál de las tres peceras está más llena?</i> - <i>¿Y cuál más vacía? ¿Por qué?</i> – Deben desplazar y aproximar las tres peceras para poder comparar de forma directa la capacidad de agua que posee cada una. - <i>¿Qué podemos hacer para que todos estén igual de llenos?</i> – Deben variar la cantidad de líquido que hay en las diferentes peceras, utilizando los conceptos “quitar” y “añadir”. 2- Se repite el proceso anterior, pero en este caso con tres peceras que no son idénticas, sino que tienen un tamaño y forma diferentes. Todos los recipientes se llenan de la misma cantidad de agua, y se les hace las mismas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Cuál de estas tres peceras está más llena?</i> - <i>¿Y cuál está más vacía? ¿Por qué?</i> – Es importante que recordemos que lo más común en esta edad es creer que el recipiente que más capacidad tiene es el más alto. 3- Los aprendices deberán comprobar que todos los vasos tienen en su interior la misma cantidad de agua. Para ello, tomarán como unidad de medida uno de los vasos utilizados en la fase 1, sobre el cual deberán de ir

	<p>trasvasando el agua de los tres recipientes con diferentes formas. Echarán el contenido del primero, y marcarán con un rotulador o <i>gomet</i> el nivel que ha alcanzado. Retirarán el agua y volverán a realizar lo mismo con el siguiente recipiente, hasta haberlo hecho con los tres, comprobando por sí mismos que los tres contienen la misma cantidad de líquido.</p>
--	--

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

A través de la enseñanza de las Matemáticas en estas edades tan tempranas, el niño adquiere una serie de patrones y capacidades que serán la base para su desarrollo tanto académico como social, ya que le permitirán conocer la realidad y desenvolverse en ella de forma efectiva. Se trata de un ámbito de la enseñanza que les ayuda a ser lógicos, razonar ordenadamente y tener una mente preparada para el pensamiento a través de la abstracción.

Por este motivo, desde nuestra perspectiva como futuros maestros, debemos diseñar procesos de enseñanza – aprendizaje que engloben todas las áreas importantes de las matemáticas, y no solo centrarnos en el número y la geometría, como suele ser común en la actual realidad dentro del aula. Particularmente, es la enseñanza de las magnitudes el área que más olvidada suele estar en la etapa de Educación Infantil, a pesar de que permite crear y desarrollar las primeras estructuras conceptuales esenciales: comparación, clasificación y seriación.

Es importante que sea el propio alumno quien construya y desarrolle sus propias nociones lógico – matemáticas de acuerdo con sus estructuras mentales y sus conocimientos previos, para conseguir un aprendizaje lo más significativo posible que siempre respete el ritmo de desarrollo y aprendizaje de cada uno. Gracias a los estudios tan complejos y amplios de Jean Piaget (1896 – 1980), hemos podido conocer información esencial que deberemos tener siempre en cuenta para cualquier planificación educativa, sobre los estadios del desarrollo general del niño y de cómo este influye en el aprendizaje de las matemáticas.

Tampoco debemos olvidar que, para conseguir un verdadero aprendizaje significativo de las matemáticas, los procesos de enseñanza - aprendizaje deben ser diseñados desde una perspectiva lúdica y manipulativa, sobre todo en estas edades tan tempranas, en la que la motivación es un prerequisite esencial para captar la atención del alumnado. Por este motivo, surge la necesidad de que empecemos a cambiar la realidad educativa, para ir dejando atrás la metodología empirista que se relaciona con el uso abusivo de fichas ostensivas, repetitivas y aburridas que dan lugar a un aprendizaje superficial e incompleto, para dar paso a la corriente más actual y adecuada que como es el constructivismo, utilizando, por ejemplo, recursos y materiales didácticos como los cuentos infantiles, que dan lugar a un aprendizaje mucho más real y significativo. A través

de la investigación realizada en el presente trabajo y el diseño de la propuesta educativa, hemos podido comprobar que el cuento se trata de un gran recurso educativo que brinda al alumnado una gran experiencia divertida y amena que facilita y potencia todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que, junto a la manipulación y experimentación permite que las matemáticas dejen de ser abstractas para los alumnos, entendiéndolas en situaciones más reales y contextualizadas.

Sin duda ha sido un proyecto muy válido y enriquecedor, ya que me ha permitido conocer diversidad de herramientas y técnicas profesionales para poder abordar la enseñanza de las Matemáticas de una forma mucho más global y completa. Es evidente que el resultado hubiese sido mucho más positivo si la propuesta alternativa diseñada se hubiese podido llevar a la práctica dentro del aula, ya que hubiese sido consciente de una forma más real de sus puntos fuertes y débiles, permitiéndome observar conclusiones reales sobre la viabilidad de la propia propuesta. A pesar de ello, espero con gran ilusión poder poner en práctica la propuesta planificada cuando se me presente la ocasión oportuna y analizar su efectividad, pudiendo utilizar todos los recursos y materiales que han sido diseñados y realizados para ello.

Por ende, considero que el objetivo principal de la realización del presente trabajo ha sido superado con creces, ya que he podido ser consciente de la gran importancia que debe tener siempre la enseñanza de las magnitudes dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje de las habilidades lógico – matemáticas en la etapa Educación Infantil. Por consiguiente, mi objetivo actual se centraría en concienciar al profesorado de Educación Infantil (tanto actual como futuro) de todo ello a través del presente proyecto, con el fin de poder conseguir paulatinamente un cambio en la realidad matemática educativa.

Para finalizar, no puedo concluir el proyecto sin expresar mis más sinceros agradecimientos a Juan Marqués Moreno, por haber tutorizado el presente trabajo y brindarme todas las herramientas necesarias para completarlo satisfactoriamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga Martínez, B., Macías Sánchez, J. (2006). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. Logroño, España: Universidad Internacional de la Rioja.
- Belmonte, J. M. (2005). La construcción de magnitudes lineales en Educación Infantil. En Chamorro, M. C. (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 315-345). Madrid, España: Pearson Educación.
- Bettelheim, B. (2006). *Psicoanálisis de los cuentos de hadas*. Barcelona, España: Crítica.
- Brousseau, G. (1994). *Los diferentes roles del maestro: didáctica de las matemáticas*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Cascallana, M. T. (1988). *Iniciación a la matemática*. Materiales y recursos didácticos. Madrid, España: Santillana, Aula XXI.
- Chamorro, M.C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid, España: Pearson. Recuperado de <https://unmundodeoportunidadesblog.files.wordpress.com/2016/02/didactica-matematicas-en-infantil.pdf>
- Dienes, Z.P., Golding, E.W. (1970). *Lógica y juegos lógicos*. Barcelona, España: Teide.
- Dienes, Z.P. (1986). *Las seis etapas del aprendizaje en matemática*. Barcelona, España: Teide.
- Godino, J. D. (2004). *Didáctica de la Matemática para Maestros*. Granada, España: Universidad de Granada. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- Hecker, J. (2008). *La casa de los pequeños exploradores: las maravillas de la ciencia al alcance de toda la familia*. Barcelona, España: Ariel.
- Marín, M. (2007). El valor matemático de un cuento. *Sigma*, (31), 11 – 26.
- Marín, M. (2013). *Cuentos para aprender y enseñar Matemáticas*. Madrid, España: Narcea.
- Miller, P. (1993). *Theories of developmental psychology*. Nueva York: Freeman.

- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Traducción SAEM Thales. – (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla, España: SAEM Thales.
- ORDEN ECI/3960 de 19 de diciembre de 2007, del Ministerio de Educación y Ciencia por la que se establece el currículo y se regular la ordenación de la Educación Infantil. *Boletín Oficial del Estado*, 5 de enero de 2008, 5, 1016 – 1036. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2008/01/05/pdfs/A01016-01036.pdf>
- ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación infantil y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*, 14 de abril de 2008, 43, 4943 – 4974. Recuperado de <http://sid.usal.es/idos/F3/LYN14595/14595-ed-inf.pdf>
- Pérez, D., Pérez, A., & Sánchez, R. (2013). El cuento como recurso educativo. *3Ciencias*.
- Piaget, J. (1978). *Psicología del niño*. Madrid, España: Morata.
- Piaget, J. (1978). *La representación del mundo en el niño*. Madrid, España: Morata
- Quiros, J., Schrager, O. (1993). *Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana S. A.
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-185-consolidado.pdf>
- Reyes – Vélez, P. (2017). El desarrollo de habilidades lógico - matemáticas en la educación. *Polo de Conocimiento*, (2), 198 – 209.
- Rico, L., Sierra, M. & Castro, E. (2000). *La Didáctica de la Matemática. Fundamentos didácticos de las áreas curriculares*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Rodari, G. (1999). *El libro de los errores*. España: Espasa juvenil.

- Romero, A. y Rodríguez, O. (2005). El concepto magnitud como fundamento del proceso de medición: la cuantificación de los estados de movimiento y sus cambios. *Revista Educación y Pedagogía*, (17), 125 – 140.
- Russell, B. (1983). *Los principios de la Matemática*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Soëtard, M. (2013). Grandes de la educación: Friedrich Fröbel. Padres y maestros. Nº350. pp. 45 – 48.
- Trigo, J. M. (1997). *El niño de hoy ante el cuento: investigación y aplicaciones didácticas*. Sevilla, España: Guadalmena.

ANEXO 1. Cuento Infantil: *La pecera de Ojos Negros.*

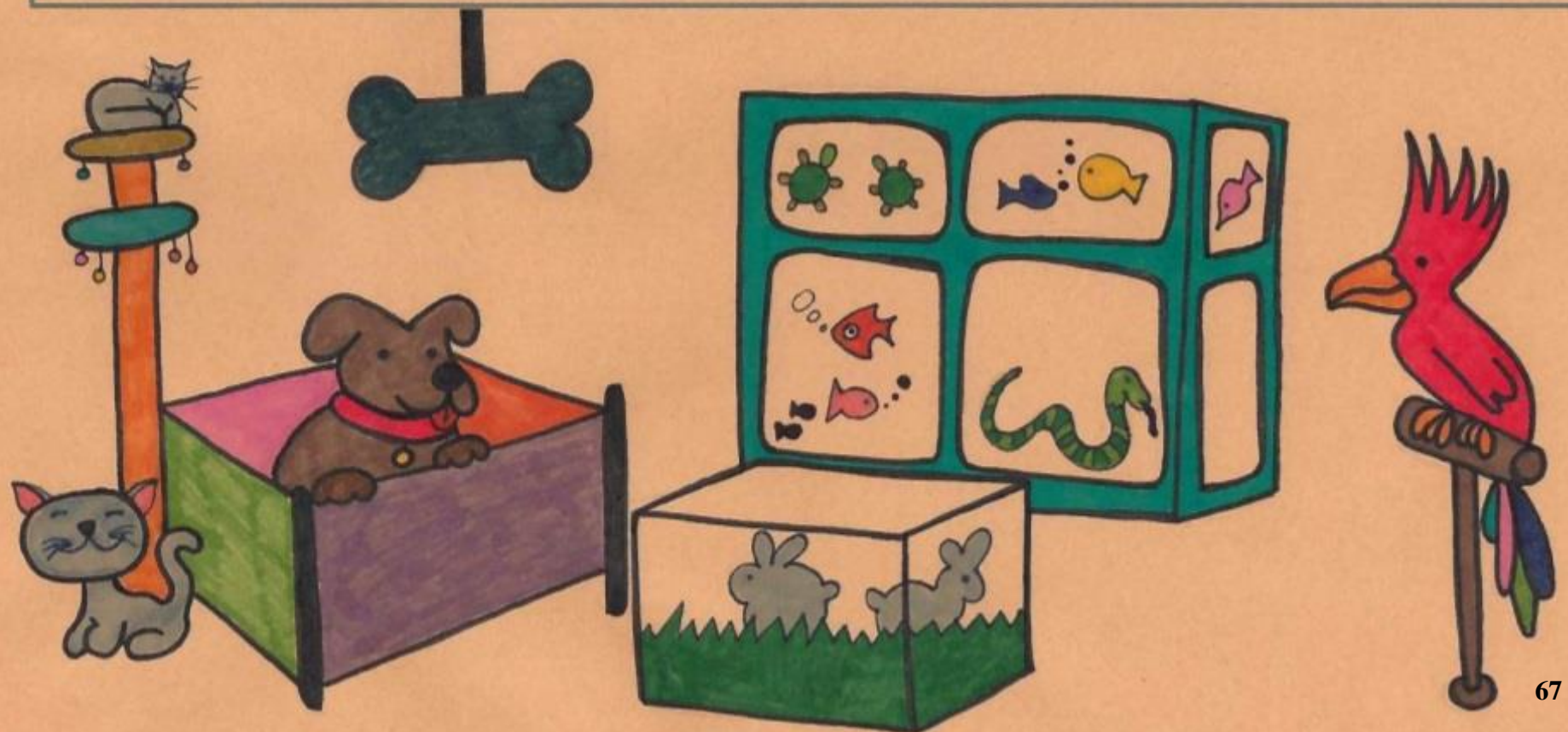


**HABÍA UNA VEZ DOS HERMANOS DE TRES AÑOS QUE SE LLAMABAN
LUIS Y BERTA, QUIENES VIVÍAN CON SUS PAPÁS Y SU PERRITO
PANCHO EN UNA GRAN CASA CON UN PRECIOSO Y COLORIDO JARDÍN**



LUIS Y BERTA QUERÍAN MUCHO A PANCHITO, Y PARA DARLE UN NUEVO AMIGO, DECIDIERON JUNTO A SUS PAPÁS ADOPTAR UNA NUEVA MASCOTA, ASÍ QUE FUERON TODOS AL REFUGIO DE ANIMALES

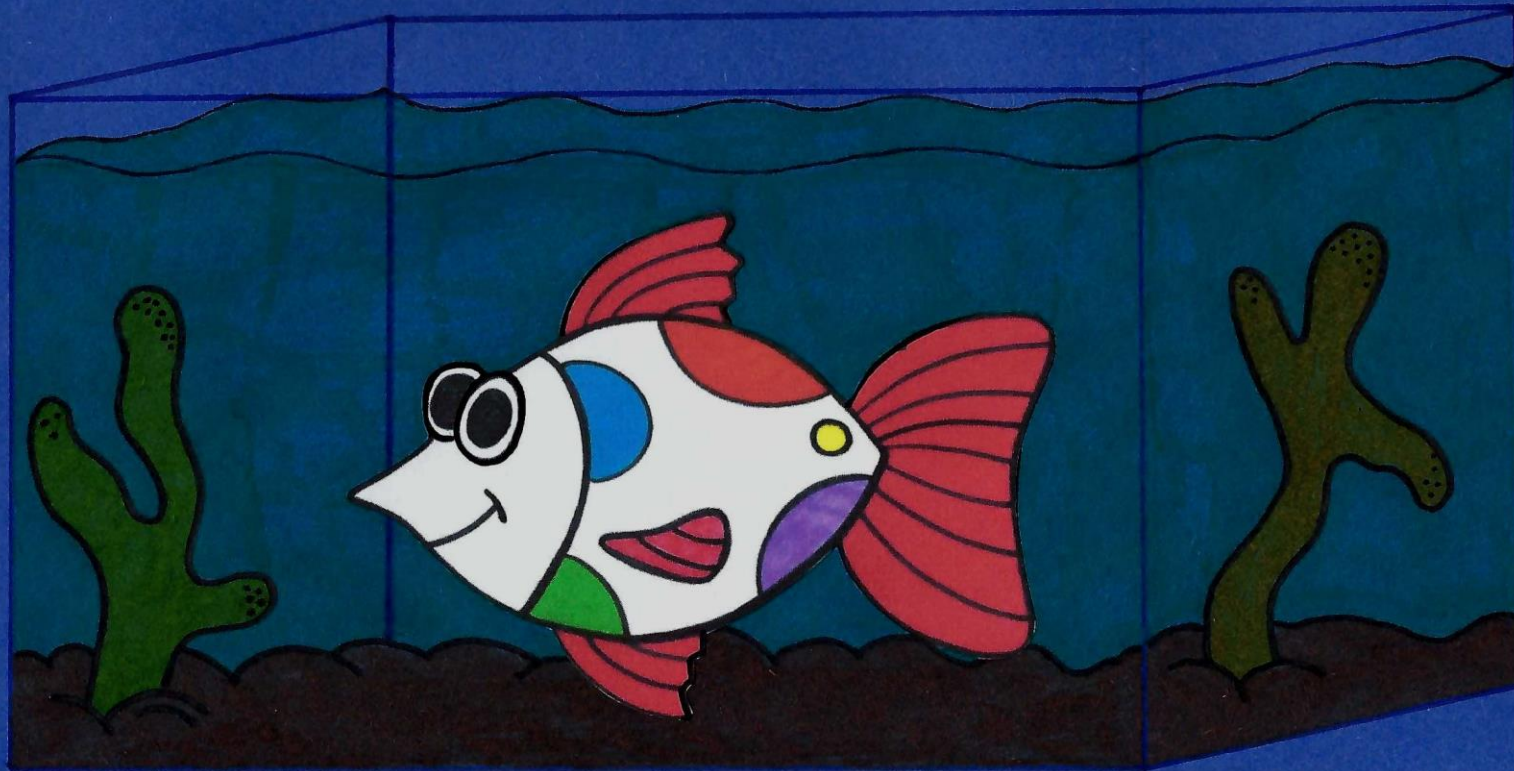
HABÍA ANIMALES DE TODO TIPO: CONEJOS, PÁJAROS, GATOS, TORTUGAS, ¡E INCLUSO SERPIENTES! ¿PERO A QUE NO SABÉIS QUÉ ANIMAL ELIGIERON LUIS Y BERTA?



¡A OJOS NEGROS!

ERA UN PECECITO LLENO DE PRECIOSOS COLORES CON MANCHITAS EN SU PIEL Y UNOS OJOS MUUUUUUY GRANDES Y NEGROS. SÓLO TENÍA CINCO DÍAS DE VIDA, ASÍ QUE ERA MUY MUY PEQUEÑITO.

- ¡QUÉ BONITO ES! ¿NOS LO PODEMOS LLEVAR A CASA? – PREGUNTABA LUIS A SUS PADRES.
- ¡SHHHH! ¡¡¡¡POR FAVOR, POR FAVOR POR FAVOR!!!! ¡SEGURO QUE A PANCHITO TAMBIÉN LE GUSTA MUCHO! – INSISTÍA BERTA UNA Y OTRA VEZ.



A LOS PAPÁS DE BERTA
Y LUIS TAMBIÉN LES
ENCANTÓ OJOS
NEGROS, ASÍ QUE EL
ENCARGADO DEL
REFUGIO DE ANIMALES
LO SACÓ DE LA PECERA
QUE COMPARTÍA CON
OTROS PECECITOS Y LO
METIÓ EN UNA BOLSA
DE PLÁSTICO PARA QUE
BERTA Y LUIS SE LO
PUDIESEN LLEVAR A
CASA.



DE CAMINO A CASA, TUVIERON QUE COMPRAR UNA PECERA Y COMIDA PARA OJOS NEGROS. HABÍA MILES Y MILES DE PECERAS, DE DISTINTO COLOR, FORMA Y TAMAÑO.

- ¡CUÁNTAS PECERAS! ¿CUÁL ELEGIMOS PARA OJOS NEGROS? - PREGUNTABA BERTA A SU HERMANO.
- ¡UNA QUE SEA MUY BONITA! - CONTESTABA LUIS ENTUSIASMADO.





**FINALMENTE
ELIGIERON UNA
PECERA REDONDA
EN LA QUE OJOS
NEGROS PODÍA
NADAR POR
TOOOODA LA
PECERA
LIBREMENTE, E
INCLUSO PODÍA
BAILAR, SALTAR Y
DAR VOLTERETAS.
¡ERA LA PECERA
PERFECTA PARA ÉL!**

A LA SEMANA SIGUIENTE, LUIS Y BERTA SE DIERON CUENTA DE QUE OJOS NEGROS YA NO PODÍA HACER TODO LO QUE LE GUSTABA EN LA PECERA, PORQUE SE CHOCABA TODO EL RATO DENTRO DE ELLA CON SUS PAREDES DE CRISTAL.

¡OJOS NEGROS HABÍA CRECIDO TANTO QUE LA PECERA SE HABÍA QUEDADO PEQUEÑA PARA ÉL!



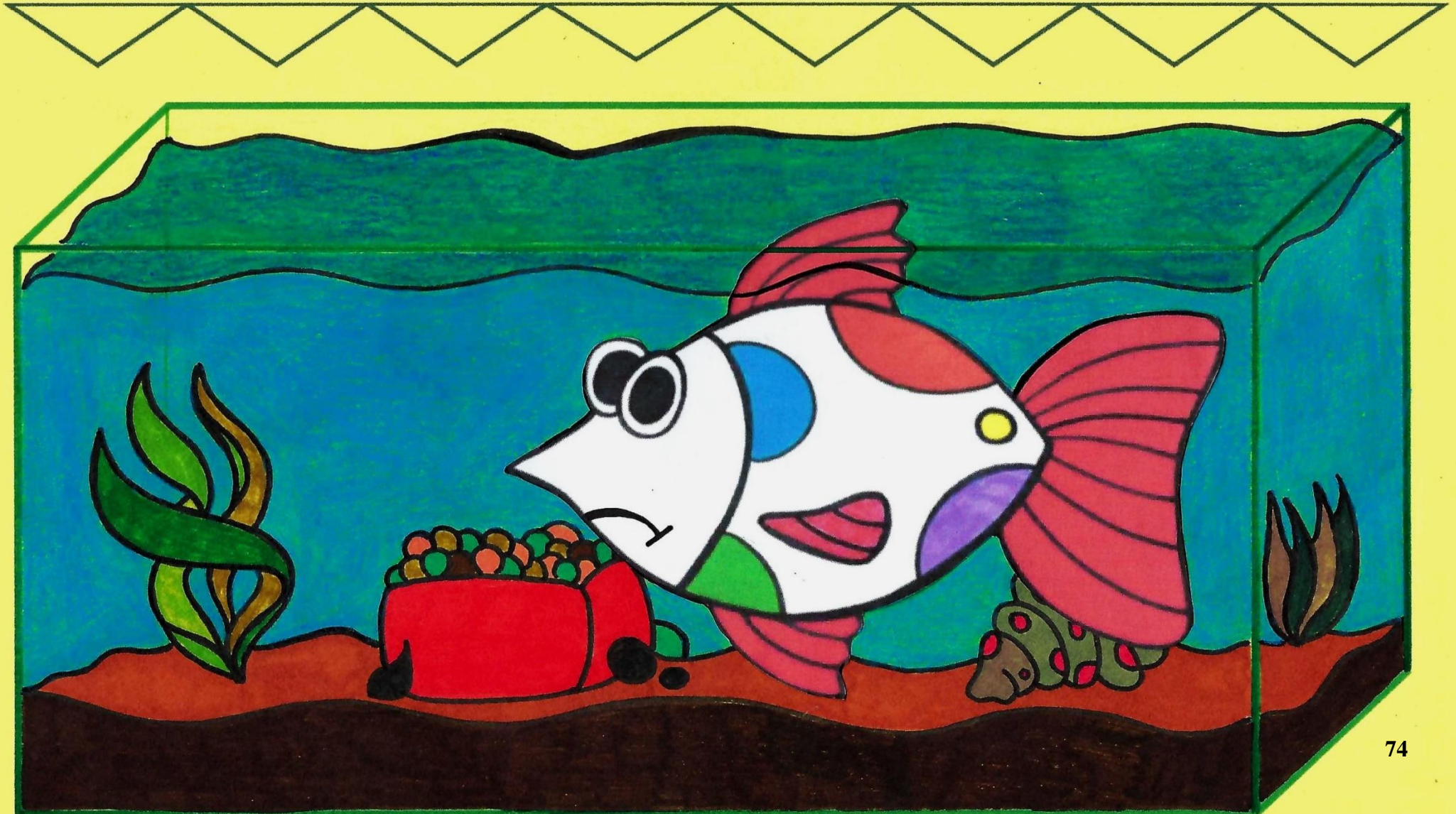
RÁPIDAMENTE AVISARON A SUS PADRES Y TODOS JUNTOS FUERON A LA TIENDA A POR UNA NUEVA PECERA. ESTA VEZ ELIGIERON UNA CON FORMA RECTANGULAR, UN POCO MÁS GRANDE QUE LA ANTERIOR.

OJOS NEGROS SE PUSO MUY CONTENTO PORQUE PODÍA VOLVER A SALTAR Y HACER TODO LO QUE LE GUSTABA POR TODA LA PECERA SIN CHOCARSE.

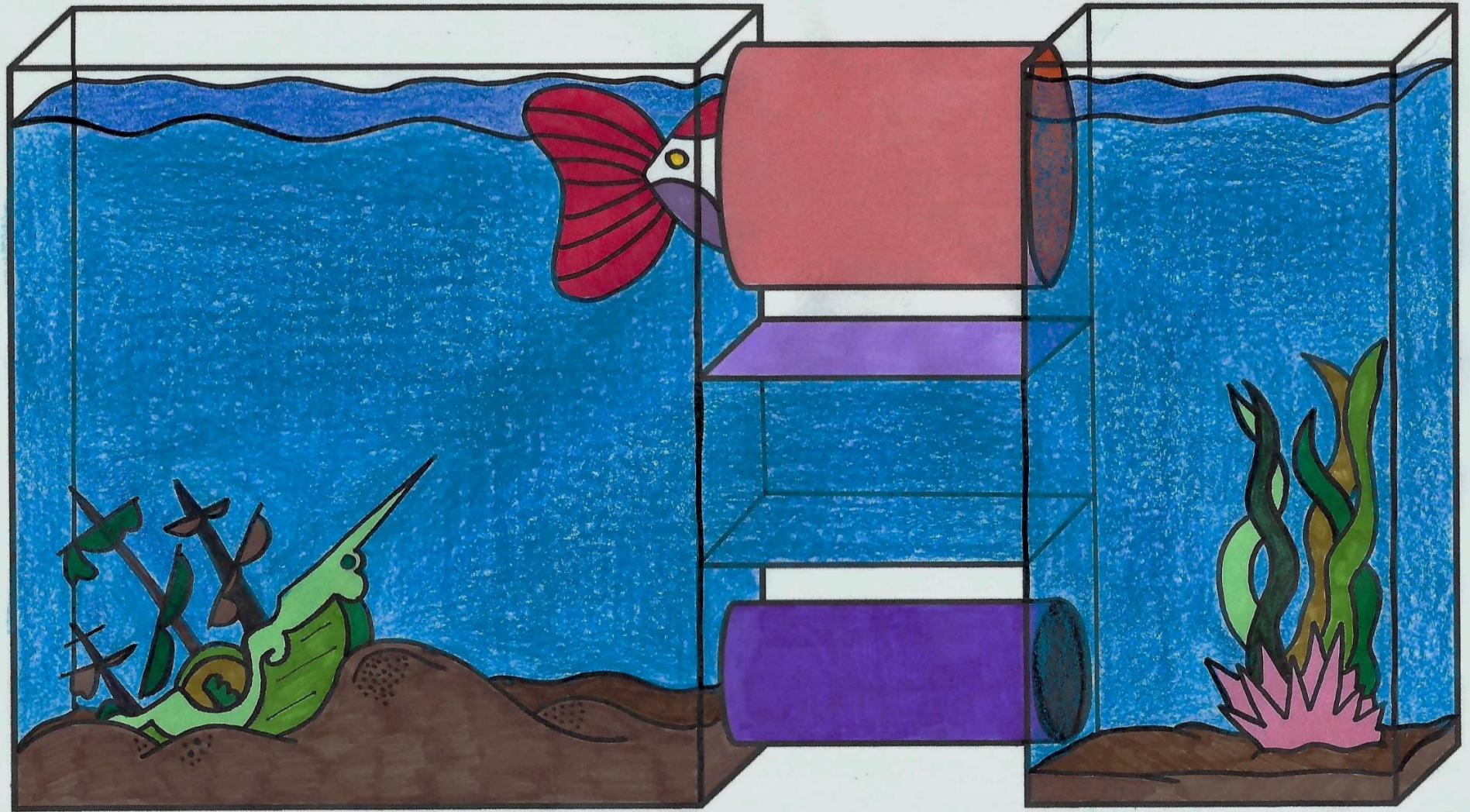


OJOS NEGRO SEGUÍA COMIENDO SIN PARAR, ¡ASÍ QUE VOLVIÓ A CRECER TANTO QUE OTRA VEZ SE LE QUEDÓ PEQUEÑA SU PECERA!

- ¡OJOS NEGROS, SI SIGUES COMIENDO Y CRECIENDO TANTO, AL FINAL VAMOS A TENER QUE COMPRARTE UNA PECERA MÁS GRANDE QUE YO! – EXCLAMABA BERTA RIÉNDOSE.



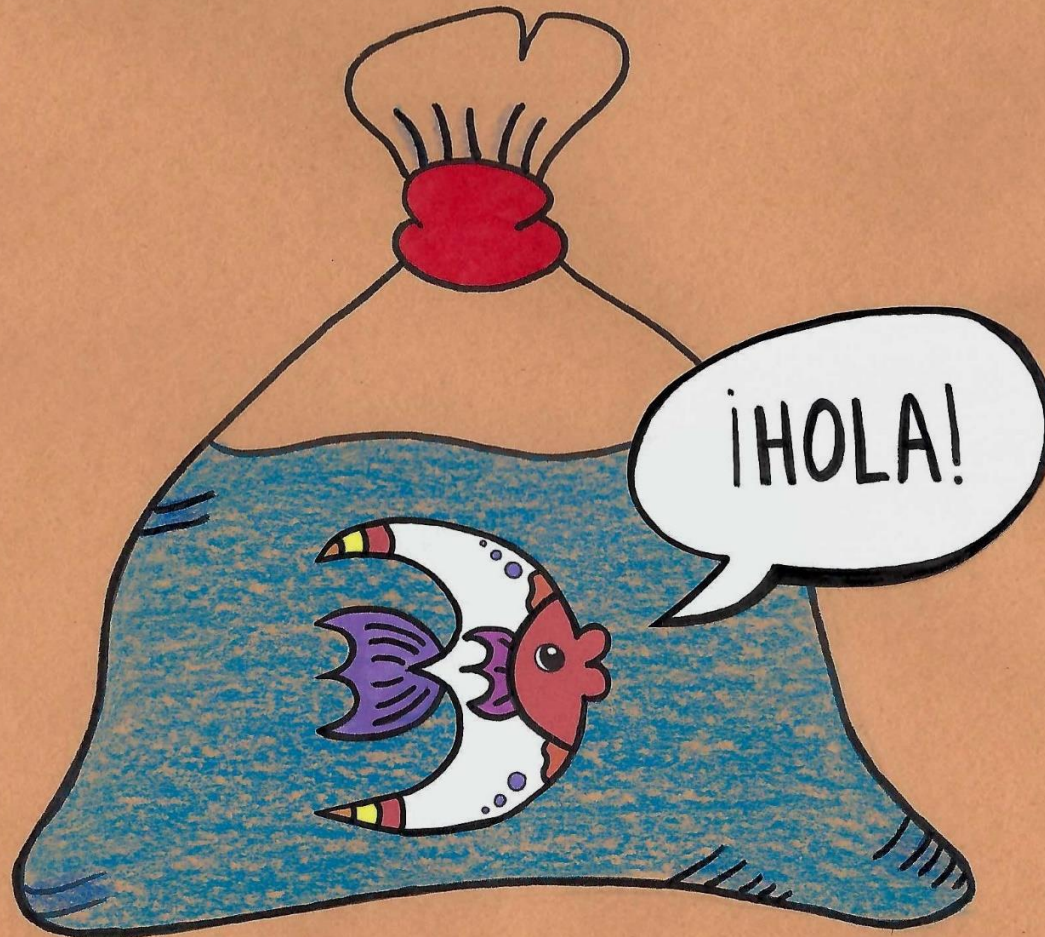
**VOLVIERON A LA TIENDA, Y ESTA VEZ DECIDIERON COMPRAR
UNA PECERA MUCHÍSIMO MÁS GRANDE POR SI OJOS NEGROS
VOLVÍA A CRECER**



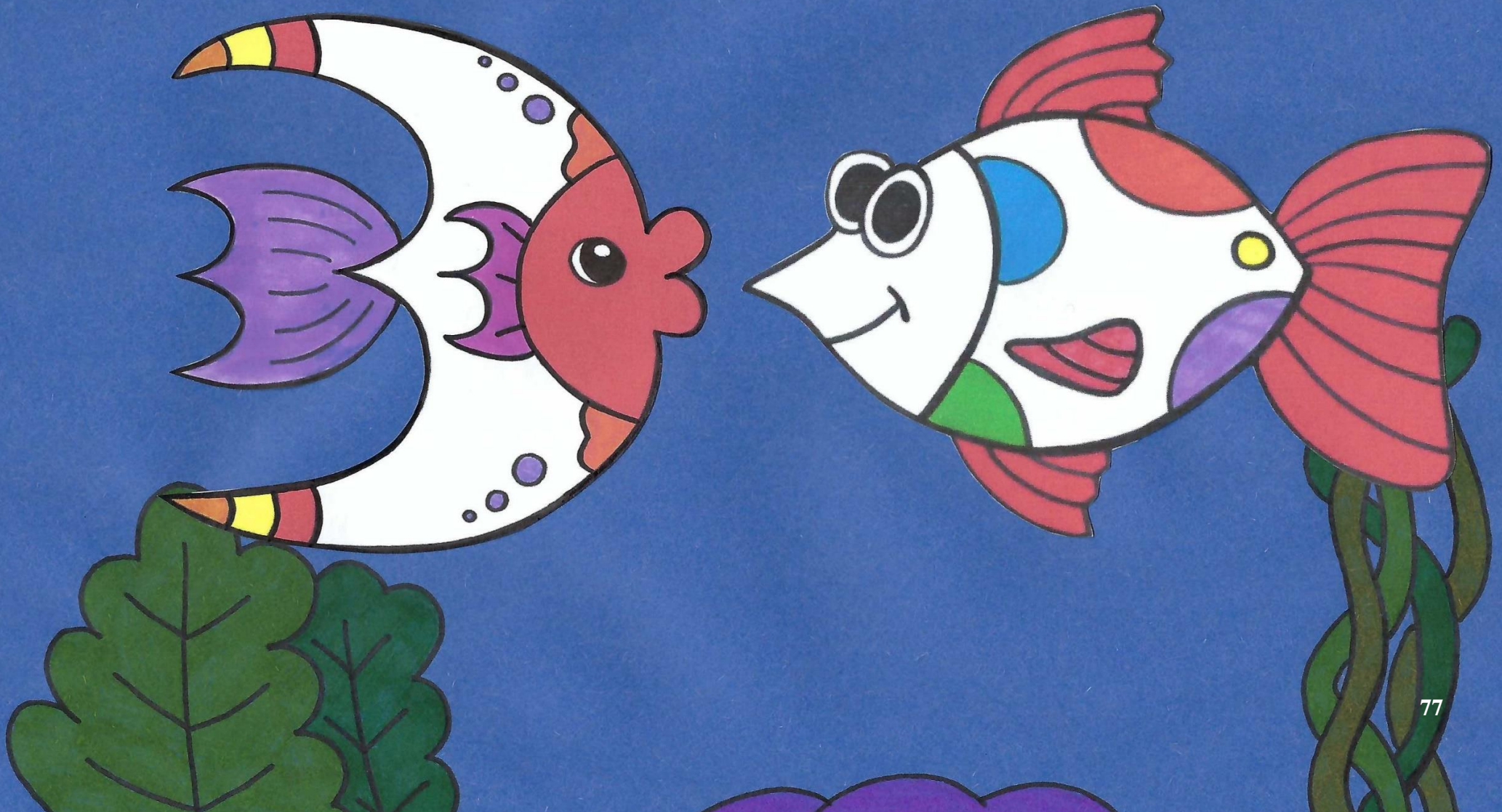
**¡OJOS NEGROS SE PUSO CONTENTÍSIMO PORQUE HASTA TENÍA
TÚNELES POR LOS QUE PASAR!**

ESTA NUEVA PECERA ERA TAN GRANDE QUE AUNQUE OJOS NEGROS CRECIÓ UN POQUITO MÁS, CUANDO SE HIZO MAYOR Y DEJÓ DE CRECER, LE SEGUÍA SOBRANDO MUCHO EN LA PECERA Y PODÍA SEGUIR HACIENDO TODO LO QUE QUISIESE SIN CHOCARSE.

**COMO AHORA LA PECERA ERA DEMASIADO GRANDE PARA OJOS NEGROS Y LE SOBABA MUCHO ESPACIO, LUIS Y BERTA JUNTO A SUS PAPÁS DECIDIERON ADOPTAR A UNA NUEVA AMIGA PARA ÉL:
LA PECECITA LABIOS ROJOS**



OJOS NEGROS SE SENTÍA MUCHO MÁS ACOMPAÑADO CON LABIOS
ROJOS. SE HICIERON MUY AMIGOS Y JUNTOS VIVIERON MUY FELICES
EN SU GRANDE Y DIVERTIDA PECERA SIEMPRE.



**Y COLORÍN COLORADO, ESTE CUENTO SE
HA ACABADO.**

**SI QUIERES QUE TE LO CUENTE OTRA VEZ,
CIERRA LOS OJOS Y CUENTA HASTA TRES.**

